

# РАДИО

№3

1952





В радиокружке Дома пионеров Кировского района г. Москвы.

На снимке (слева направо) ученицы 626-й школы Н. Шевелева, И. Емельянова и Г. Рубинштейн готовят к предстоящей 10-й Всесоюзной выставке

теоретически радиолубителей-конструкторов 15-ваттный усилитель

На правом снимке: член Кировского радиоклуба Досааф З. Чегоданова за работой на коллективной радиостанции



Первенство на Свердловских областных соревнованиях по скоростному приему на слух завоевала Е. Бахарева.

На снимке: Е. Бахарева записывает на машинке принимаемый ею текст. (слева).

Кружководы Мологского областного радиоклуба Досааф Е. Кутявина и А. Панфилова под руководством начальника коллективной радиостанции П. Смолнцева ведут прием (справа).

Занятия радиокружка на Кировском машиностроительном заводе имени 1-го Мая. Обучение телеграфной азбуке проводит инструктор-общественник А. Дедов (внизу)





ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ  
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

**№3**  
**МАРТ**  
**1952 г.**

Издается с 1924 г.

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СОЮЗА ССР  
И ВСЕСОЮЗНОГО ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

## Шире привлекать женщин к овладению радиотехникой

*Герой Советского Союза Е. РЯБОВА*

В нашей стране женщины принимают активное участие во всех областях политической, хозяйственной, научной и культурной жизни. Это право они получили после Великой Октябрьской социалистической революции. Ни одно государство в мире не сделало для женщин столько, сколько наше социалистическое государство. Выполняя исторические указания Ленина и Сталина, большевистская партия и Советское правительство обеспечили женщинам нашей страны полное равноправие с мужчинами.

Новой жизнью, счастьем своим обязаны советские женщины коммунистической партии, советской власти, Ленину и Сталину.

Женщинам страны социализма обеспечены все условия для развития их творческих сил, их способностей и талантов.

Активно участвуя в строительстве коммунистического общества, женщины заняли почетное место в социалистическом производстве. Миллионы работниц активно участвуют во всенародном социалистическом соревновании за повышение производительности труда, выступают инициаторами новаторских движений в промышленности. Миллионы колхозниц борются за создание в стране изобилия продуктов, высоких и устойчивых урожаев, за быстрое осуществление сталинского плана преобразования природы. Женщины — ученые, инженеры, агрономы — обогащают своими открытиями науку и технику. Деятельницы искусства и литературы создают новые высококачественные произведения, воодушевляющие советский народ на новые подвиги во славу любимой Родины. Широко используя предоставленные возможности, женщины нашей социалистической Отчизны овладели такими высотами в науке, технике, искусстве, до которых не поднималась женщина ни одной другой страны.

Большую роль играют советские женщины и в развитии радиотехники, радиофикации и радиосвязи страны.

Советские ученые с благодарностью хранят память о профессоре Московского Государственного университета А. А. Глаголевой-Аркадьевой, утвердившей своими работами приоритет нашей Родины в области изучения волн сантиметрового диапазона и завоевавшей этим всемирную известность.

Заслуженным авторитетом за проведенные ею впервые в мире работы в области направленной радиосвязи на дециметровых волнах пользуется доктор физико-математических наук М. Т. Грехова.

Радиоспециалистам широко известны имена кандидатов технических наук А. А. Григорьевой, работающей над измерением напряженности поля радиостанций, изучающей поглощение коротких волн ионосферой и создавшей ряд ценных измерительных приборов, и Н. Н. Шумской, разработавшей оригинальную аппаратуру для исследования структуры электромагнитного поля в месте приема.

Заслуженной славой пользуется работа новаторов производства лауреатов сталинской премии В. Хрисановой и инженера З. Кондрашевой.

Высокой производительности труда, основанной на применении рационализации и новаторских усовершенствований, добились в радиопромышленности тт. Крошкина А. И., Семина Е. М., Алексеева Е. Д. и многие другие.

Самоотверженно трудятся женщины радиопредприятий Министерства связи Союза ССР. В ширящемся с каждым месяцем всесоюзном социалистическом соревновании на звание бригады отличного качества и по профессиям есть немало женщин, достигших замечательных успехов.

В 4-м квартале 1951 года звание лучшего техника радиовещательной станции удостоена Н. А. Беляева — техник радиовещательной аппаратуры Ленинградской дирекции радиовещания.

Звание бригады отличного качества удостоена возглавляемая Л. Г. Гольцовой бригада радиовещательного узла Ленинградской дирекции.

Звание лучшего техника — надсмотрщика радиозула в 3-м квартале 1951 года было присвоено Л. А. Кругловой, работающей на Васильевостровско-Свердловском межрайонном радиоузле Ленинграда.

Добившаяся высококачественной и безаварийной работы по обслуживанию радиотрансляционной аппаратуры ТУ-5, стремясь помочь молодым техникам самостоятельно изучать и отлично обслуживать новую отечественную радиоаппаратуру, инженер М. Окунь поделилась опытом своей работы в книге «Радиотрансляционная аппаратура ТУ-5», изданной Связьиздатом.

С каждым годом растет число женщин, работающих в области радиосвязи.

Тысячи женщин-радиосток работают в радиорубках кораблей морского и речного флотов, на радиомаршрутах Министерства связи, в метеослужбе, в ТАСС и в различных министерствах.

Многие из них награждены правительством орденами. В числе их радистка речного флота Мария Морозова — участница арктической экспедиции, руководившей проведением речных судов из Архангельска в Енисейский бассейн, а также полярные радистки Александра Захарова и Любовь Виллерева.

Подлинным мастером радиосвязи является одна из старейших радисток Балтийского морского пароходства, ныне начальник смены центральной радиостанции этого пароходства — М. Л. Маркова.

Неувядаемой славой покрыли себя советские радистки — участницы Великой Отечественной войны. Среди тысяч радисток Советской Армии, награжденных орденами и медалями за доблесть и мужество, проявленные в борьбе с фашистскими захватчиками, немало радисток, с честью выполнивших свой долг перед Родиной. В их числе радистка Елена Степковская, посмертно удостоенная звания Героя Советского Союза и навечно занесенная в списки полка, в котором она служила.

Всесоюзное добровольное общество содействия армии, авиации и флоту проводит большую работу по пропаганде радиотехнических знаний среди женщин, по вовлечению их в радиолюбительство, по подготовке кадров радисток для народного хозяйства.

Все большее количество женщин принимает участие в радиокружках, радиоклубах, в различных коротковолновых соревнованиях. Так, в традиционных всесоюзных соревнованиях радистов-операторов на звание лучшего радиста-чемпиона Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту в числе первых трех лучших радистов неоднократно оказывались радистки Галина Патко и Александра Волкова. Их имена широко известны всем радиолюбителям и радистам Советского Союза.

Среди рекорсменов-наблюдателей за эфиром значительной популярностью пользуется имя наблюдателя-коротковолновика из Костромы А. Г. Студенской, установившей наибольшее количество наблюдений (274) за работой любительских коротковолновых радиостанций в течение 12 часов непрерывной работы. А. Г. Студенская — неоднократная участница всесоюзных соревнований коротковолновиков. Она была победительницей среди коротковолновиков-наблюдателей во вторых радиотелефонных соревнованиях. Она отлично работала и в третьих соревнованиях и заняла в них второе место.

Коллективная радиостанция Львовского радиоклуба неоднократно занимала ведущие места во всесоюзных и республиканских соревнованиях.

В третьих Всесоюзных радиотелеграфных соревнованиях команда операторов радиостанции Львовского радиоклуба заняла третье место и награждена дипломом. Бессменным начальником этой радиостанции является одна из старейших и наиболее квалифицированных радисток-коротковолновиков — М. Г. Бассина.

М. Г. Бассина — неизменный участник всех соревнований, отличный инструктор коротковолновой связи. Ее воспитанники — молодые коротковолновики г. Львова — достигли высокого мастерства.

Активно работают в эфире левинки-операторы коротковолновой радиостанции УАОКФБ Благовещенского радиоклуба Досаафа.

Большой популярностью пользуется радиолюбительство в женских школах. Свидетельством этого может служить радиоузел, смонтированный комсомолками 586-й школы Ленинского района Москвы.

Многие из занимавшихся в школьных радиокружках избрали радио своей специальностью и по окончании школ пошли на учебу в радиотехнические институты и техникумы.

Многие из окончивших кружки и курсы при радиоклубах и получивших специальность радисток несут ныне вахту в радиорубках на великих сталинских стройках коммунизма.

На коллективных радиостанциях становится все больше и больше радисток-операторов, пришедших сюда после окончания курсов и все сильнее увлекающихся радиолюбительством.

Количество их могло бы быть значительно больше, если бы радиоклубы и первичные организации Досаафа повседневно занимались вопросами пропаганды радиотехники среди женщин, вовлечением их в радиолюбительство. Однако это делается далеко не везде. В ряде мест работа с женщинами в лучшем случае сводится к привлечению их на курсы по изучению радиотехники.

А между тем очень важно, чтобы радистки, оканчивающие курсы и кружки Досаафа, вовлекались в ряды радиолюбителей-коротковолновиков, ибо это — лучшая практическая школа радистов. Об этом свидетельствует вся история коротковолнового движения и славные имена лучших радистов и организаторов радиосвязи, которые вышли из числа коротковолновиков.

Совершенно неудовлетворительно вовлекаются женщины в радиолюбительно-конструкторскую работу.

Среди участников 9-й Всесоюзной выставки радиолюбительского творчества, удостоенных первой премии, нет ни одной женщины, а среди трехсот шестидесяти конструкторов, получивших дипломы второй степени, их всего двое: москвичка Лидия Полякова, построившая трехламповый супергетеродина, и член секции коротких волн ленинградского радиоклуба Зоя Курилко, представившая на выставку высокостабильный задающий генератор.

А между тем при помощи радиоклубов и первичных организаций Общества число женщин радиолюбителей-конструкторов могло бы резко увеличиться. Подтверждением этого являются радиоузелы, монтируемые в женских школах, значительная рационализаторская деятельность, проводимая женщинами, работающими в системе радиофикации, радиосвязи, в радиопромышленности.

Долг радиоклубов, первичных организаций Досаафа — шире привлекать женщин к овладению радиотехникой, шире вовлекать их в радиолюбительство. Эту работу следует вести не от случая к случаю, а повседневно, заботливо помогая росту кадров новых радисток.

Профессия радиста — почетная, нужная стране. Радиосвязь находит с каждым днем все больше применения в сельском хозяйстве, в осуществлении грандиозного сталинского плана преобразования природы, на великих стройках коммунизма, на транспорте, в различных научных экспедициях.

Движение женщин по овладению профессиональной радиста должно стать подлинно массовым и получить поддержку всей советской общественности.

Пожелаем советским радисткам крепить дело радиосвязи нашей могучей социалистической державы, повышать свое мастерство. Пусть растут ряды славных советских радисток, женщин — коротковолновиков, женщин — радиолюбителей-конструкторов!



# ПРИЗВАНИЕ

Много славных побед одержал наш народ под водительством партии Ленина—Сталина за годы советской власти.

В достижениях и успехах коммунистического строительства большая роль принадлежит женщинам-патриоткам нашей великой Отчизны.

Нет такой области хозяйственной, экономической, культурной и политической в жизни нашей страны, нет такой отрасли науки и техники, где наравне с мужчинами не трудились бы женщины. В нашей стране широко известны имена женщин—новаторов производства, передовиков сельского хозяйства, ученых, двигающих вперед науку.

К числу тех, кто множит успехи советской науки, принадлежат и Екатерина Николаевна Коноплева и Эвелина Михайловна Гаспарьянц, работающие в области радиосвязи.

Незадолго до Великой Отечественной войны Е. Н. Коноплева и Э. М. Гаспарьянц окончили Институт инженеров связи. Питомцы советского вуза, они прошли путь, типичный для многих советских людей и возможный только в советской стране. Сейчас обе они—кандидаты технических наук, сотрудницы научно-исследовательского института. Обе творчески работают над решением научных вопросов.

Научно-исследовательская работа для Коноплевой и Гаспарьянц—любимое дело. С искренним увлечением, с чувством большого вну-

треннего удовлетворения, рождая много созданием полезности их труда для всего советского народа, говорят они о своей работе.

— Нам радостно сознавать, что наш труд в какой-то степени способствует бесперебойной работе советских радиостанций, разносящих по всему миру слова большевистской правды, идеи мира и дружбы между народами, дающих возможность поддерживать живую повседневную связь и с отважными китобоями, находящимися на промыслах в районе Антарктики, и с колхозными животноводами, перегоняющими свой стада в горах Ала-Тау,— говорят Е. Н. Коноплева и Э. М. Гаспарьянц.

Их путь в науку ничем не отличается от путей, которыми шли многие другие советские женщины.

Екатерина Николаевна Коноплева родилась в семье служащего. Окончила семилетку, а затем курсы машинистки и стенографии. Работая машинисткой, Екатерина Николаевна не оставляла мысли о дальнейшей учебе. Поступив на курсы по подготовке в высшее учебное заведение, Е. Коноплева по окончании их успешно выдержала экзамены в Московский электротехнический институт связи. Первый год учебу в институте Екатерина Николаевна совмещала с работой, затем получила стипендию и перешла на дневной факультет. Закончив в 1938 году теоретический курс, Е. Н. Коноплева была направлена на преддипломную практику в Научно-исследовательский институт связи. В 1939 году, защитив дипломный проект, она окончательно перешла на научную работу. Во время войны Екатерина Николаевна Коноплева поступила в аспирантуру и в 1948 году получила звание кандидата технических наук.

Эвелина Михайловна Гаспарьянц рано лишилась отца. Мать ее работала вышивальщицей на одной из московских фабрик. Еще в школе Эвелина Михайловна увлекалась математикой, геофизикой, астрономией. Точные науки—вот в чем она видела свое призвание. Окончив семилетку, она поступила работать на завод. Но тоже решила не прекращать учебы. Вместе с другими молодыми рабочими Э. Гаспарьянц окончила вечернюю школу, затем рабочий факультет. По окончании его перед ней открылась дорога в любое высшее учебное заведе-



*Кандидат технических наук  
Э. М. Гаспарьянц*

ние. Эвелина Михайловна избрала Институт инженеров связи. В 1949 году после защиты диссертации ей присваивается звание кандидата технических наук.

Постоянное чувство неудовлетворенности достигнутым, неустанное стремление вперед, к совершенствованию своих знаний отличают Е. Н. Коноплеву и Э. М. Гаспарьянц. Скромные в общении с товарищами, они бывают упорными и настойчивыми, когда им приходится отстаивать свою точку зрения. Смелость мысли и умение трудиться—вот что ставит этих двух женщин в число передовых работников в области радиосвязи.

Для них, как для всех советских ученых и специалистов, характерно стремление не только совершенствовать свои знания, но и передавать свой опыт товарищам по работе, делиться своими знаниями.

Е. Н. Коноплева преподает на курсах руководящих работников Министерства связи, часто выступает с лекциями и докладами. Э. М. Гаспарьянц ведет большую работу во Всесоюзном научно-техническом обществе радиотехники и электросвязи имени А. С. Попова. Биографии Е. Н. Коноплевой и Э. М. Гаспарьянц характерны для биографий советских женщин, которым советская власть предоставила возможность осуществить свою мечту, выполнить свое призвание, активно участвовать в построении коммунизма.

*Т. Смирнов*



*Кандидат технических наук  
Е. Н. Коноплева*

# Осуществленная мечта

Нина Михеева в последний раз проверяет свои вещи, стараясь не забыть ничего, что может понадобиться ей на новом месте. Сбывается ее заветная мечта. Она едет радистом на строительство Большого Туркменского канала.

В недолгие, оставшиеся до отъезда часы перед ней проходят воспоминания.

Еще в школе ей очень хотелось самой собрать радиоприемник. Со временем это желание укрепилось. Нина решила стать радистом. С этим решением пришла она в Московский городской радиоклуб Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту.

Не все сразу пошло гладко. Были срывы и неудачи. Но трудности не испугали Нину. Она видела, что мастерство не достигается без вдохновенного, настойчивого и упорного труда. Без систематической тренировки нельзя свободно ориентироваться в эфире.

Настойчивость, умение добиваться поставленной цели, товарищеская взаимопомощь привели к тому, что Нина Михеева смогла окончить школу с отличными оценками.

Овладевая специальностью радиста, Нина все больше заинтересовывалась и радиолюбительством.

Окончив курсы, Михеева не забыла дорогу в радиоклуб. Наоборот, все свое свободное время она проводила здесь, наблюдая, как работают коротковолновики, перенимала их опыт.

Ей хотелось самой сестра передатчик, войти в связь, в многоголосном хаосе звуков находить позывной клубной станции.

Активной работой в клубе завоевывала она право на это. Вскоре на коллективной рации УАЗКАЕ появился новый оператор УАЗ-325. Это была Нина Михеева.

Первые записи в журнале, а затем пришедшие карточки-квитанции показали растущее мастерство Нины. С каждым днем она работала все увереннее. Она приобрела друзей в Ленинграде, Харькове, Киеве, Кишиневе. С ними она держала по радио связь во время дежурства на коллективной радиостанции.

И вот теперь, благодарная радиоклубу за то, что ей удалось осуществить заветную мечту, прощаясь с товарищами по учебе, по

секции коротких волн, Нина дала слово, что будет работать только отлично, а свободные часы посвящать радиолюбительству, которое все больше и больше увлекает ее.



А. Арсеева

Осуществить мечту — стать радистом помог Московский радиоклуб и Тоня Арсеевой, работнице Реутовской текстильной фабрики.

Так же как и Нина Михеева, Тоня еще в школе приглядывалась к тому, как в радиокружке монтировались радиоприемники, и тогда еще у нее зародилось желание — овладеть радиотехникой, научиться самой конструировать радиоаппаратуру.

Прошло значительное количество времени после окончания школы, а эта мысль все не покидала Тоню. А тут ее как раз встретили подруги — Юлия Комарова и Шура Шарикова. Они только вернулись из экспедиции, куда ездили в качестве радистов. Юля и Шура с восторгом рассказывали Тоне о своей поездке и на прощанье посоветовали:

— Обязательно иди в радиоклуб. Там тебе помогут получить специальность радиста.

Через несколько дней Тоня вместе со своей подругой Валей Кадочкиной сидели в радиоклассе.

Так же как и у Нины, у Тони тоже вначале шло не все гладко. Вначале ей трудно давалась телеграфная азбука: вместо «С» ей слышалось «Х». Она не могла

отличить «Б» от мягкого знака. Но постепенно это прошло. Она свободно учила мелодию любой буквы.

Не ладилось сначала и с передачами на ключе.

— Следите за тем, чтобы кисть руки свободно и правильно лежала на телеграфном ключе, — объяснял преподаватель. А Тоня чувствовала какую-то скованность в руке.

— Не волнуйтесь, — заметив ее смущение, ободрял преподаватель. — Это сразу не приходит... Тоня удвоила внимание. Наблюдая, как работают на ключе товарищи, подолгу просиживала она в классе, когда все уходило, тренируясь в передаче.

К концу обучения Арсеева принимала 120 знаков в минуту и свободно работала на ключе. И все-таки, получив право работать на коллективной коротковолновой радиостанции, она на какое-то мгновение растерялась. Теперь надо было преодолевать новые трудности, связанные с профессией радиста-оператора. Надо было, невзирая на плохую слышимость, быстро улавливать в хаосе помех позывные радиолюбительских станций.

Умение вырабатывалось упорным трудом. И тут ей помогла дружеская поддержка товарищей. Комсомольцы Андрей Господарский и Лев Хатунцев садились рядом с ней. У них, как у более опытных и знающих, Тоня училась мастерству работы в эфире.

Сейчас Тоня Арсеева работает по своей новой специальности, полученной в Московском радиоклубе. Она — радист одного из столичных учреждений. Но она не забывает о радиоклубе. Закончив работу, Тоня едет на коллективную радиостанцию, и в эфире появляется сператор УАЗ-283.

— Какое это великое счастье — жить в свободной советской стране, где сбываются все самые светлые мечты человека! — говорит Тоня Арсеева...

Дыханием великих мирных дел овеяна наша страна.

И скромные советские девушки, занимаясь любимым делом, своим самоотверженным трудом стремятся отблагодарить Родину и великого Сталина за их отеческую заботу. Они говорят: наша специальность нужна Родине. А служить Родине — высшее призвание каждого советского человека!

Н. Орлова

# Воспитанницы Ивановского радиоклуба<sup>1</sup>

Ивановский областной радиоклуб разместился на тихой улице имени Багаева в двухэтажном особняке. По вечерам здесь собираются юноши и девушки — энтузиасты радиотехники. Они приходят сюда заниматься любимым делом. Вот появилась шумная стайка девушек и в клубе сразу стало как-то оживленнее.

Комсомолка Таня Волкова — молодой метеоролог. Она работает в аэропорту, а все свободное свое время проводит в радиоклубе. Оператор коллективной коротковолновой радиостанции клуба Таня с увлечением просиживает часами на радию. Ее позывной УАЗ-3831. Активистку Ивановского радиоклуба знают многие коротковолновики нашей страны. Таня Волкова связывалась с коротковолновиками Москвы и Минска, Ленинграда и Свердловска, Саратова и Тбилиси, Тулы и Алма-Аты. Знают ее и коротковолновики стран народной демократии.

...Вечер. Окончив работу, Таня Волкова спешит в радиоклуб. Вот она на радиостанции.

— УА6КТБ... УА6КТБ... УА6КТБ... — посылает она в эфир, — я — УАЗКШБ, я — УАЗКШБ... Как вы меня слышите? Пожалуйста отвечайте!..

Переключившись на прием, Таня в хаос звуков находит свой позывной.

— УАЗКШБ, я — УА6КТБ, вас понял, понял... Здравствуйте, товарищ! Спасибо за вызов... Слышу вас 599... Мое местонахождение — город Астрахань... Здесь оператор УА6-24818... Как поняли? Прошу отвечать...

— УА6КТБ... УА6КТБ, — я — УАЗКШБ... Большое спасибо за ваше сообщение. Вас принимаю 579... Мое местонахождение — город Иваново... — отвечает Таня Волкова. И потом обращается с просьбой: — Сообщите о своем передатчике, его схеме и устройстве, мощности в антенне. Какая применяется модуляция?

Но вот разговор окончен. Обменявшись традиционными приветствиями, они расстаются. И снова звучит в эфире позывной радиостанции УАЗКШБ, приглашая для радиосвязи советских коротковолновиков и коротковолновиков стран народной демократии.

Посидеть у коротковолновой радиостанции, «побывать» в гостях где-нибудь далеко-далеко от родного города — это лучший отдых для Тани Волковой!

Проходит несколько дней и, когда она снова появляется в радиоклубе, ей сообщают:

— Пришла ответная карточка от твоего астраханского корреспондента.

Это начало уже третьей сотни карточек-квитанций, полученных Таней Волковой.

Как пришло к ней увлечение радиоделом — она и сама не может вспомнить. Знает, что в 1941 году — в том первом суровом году, когда разразилась война и над любимой Родиной нависла смертельная опасность, она задумалась над тем, чем может быть полезна своей Отчизне. Тогда-то и услышала Таня, что в радиоклубе можно получить специальность радистки. Ну, а потом уже она найдет применение своим знаниям! И Таня пришла в радиоклуб. Три месяца изучала она здесь телеграфную азбуку — прием и передачу. Когда же после этого ее спросили:

— Хотите поехать в школу связи? — она не задумываясь ответила, что хочет усовершенствовать свои знания.

Таня Волкова уехала из родного города.

Десять месяцев проучилась она в школе и, получив специальность радиста, начала добиваться, чтобы ее отправили в действующую армию. Желание ее исполнилось! С какой благодарностью вспоминала она о радиоклубе, об инструкторах, которые так много и хорошо помогли ей! Знания, приобретенные в радиоклубе, а потом в школе связи, ей пригодились на фронте. И похвала командира, который много раз

отмечал работу Тани Волковой в боевой обстановке, не в малой мере относилась к воспитавшему молодую радистку радиоклубу нашего Добровольного общества.

После войны, возвратившись в г. Иваново, она снова пришла в радиоклуб.

Теперь, кроме работы на коллективной радиостанции, она регулярно тренируется в скоростном приеме на слух и передаче на ключе.

Активистка радиоклуба, она много внимания уделяет пропаганде радиознаний, проводит беседы в первичных организациях Добровольного общества о значении радио, о его применении в народном хозяйстве, в авиации, в морском флоте, в Советской Армии. Рассказывает она молодежи о своем радиоклубе, о его деятельности. И беседы ее пользуются неизменным успехом. Недаром многие девушки — ткачихи ивановских фабрик — пришли после этого в радиоклуб и теперь изучают радиосвязь и радиотехнику.

Вот хотя бы Нина Голубева — лаборантка Главного управления текстильной промышленности, участница Великой Отечественной войны. На фронте она была телеграфисткой. Три года назад Нина окончила курсы радиооператоров при клубе и сейчас работает на коллективной коротковолновой радиостанции. Ее позывной — УАЗ-3812.

Об успехах Нины Голубевой говорит то, что она была участницей всесоюзных соревнований радистов-операторов и награждена дипломом 3-й степени.

Как и Таня Волкова, эта радистка — активистка радиоклуба. Она ведет большую работу в Добровольном обществе содействия армии, авиации и флоту, совершенствует свои знания и навыки, систематически и упорно тренируется в скоростном приеме на слух и передаче на ключе.

Таковы энергичные, боевые советские девушки, радиолюбительницы, воспитанницы Ивановского областного радиоклуба.

**В. Земной**

г. Иваново

<sup>1</sup> См. фото на первой странице обложки.

# Готовьтесь ко Дню радио!

**Б. Трамм,**

член Оргкомитета ДОСААФ СССР

Приближается День радио. Этот праздник будет отмечать вся Советская страна. Советские радиолюбители в День радио подводят итоги своей самостоятельности, своих успехов и достижений в области радиотехники. Радиолюбители страны, объединенные в рядах Всесоюзного добровольного общества содействия армии, авиации и флоту, по установившейся традиции знаменуют эту дату многочисленными местными и всесоюзными соревнованиями и выставками радиолюбительского творчества, на которых они демонстрируют свои новые успехи в области освоения радиотехники и радиосвязи.

Времени до Дня радио осталось немного. Каждая первичная организация, каждый комитет, каждый радиоклуб и радиокружок должны уже сейчас составить план подготовки и проведения Дня радио.

В этом плане следует предусмотреть все необходимые мероприятия, сроки и место их проведения, уточнить, кто за что отвечает. Хорошо составленный план поможет образцово подготовиться к проведению Дня радио.

В мае 1952 года в Москве, в Центральном парке культуры и отдыха имени М. Горького откроется 10-я Всесоюзная выставка творчества радиолюбителей-конструкторов Досаафа. Это — большое событие для радиолюбителей, для всего Добровольного общества.

В столице нашей социалистической Родины радио-

любители будут демонстрировать сконструированную ими радиоаппаратуру — от простейших приемников до сложнейших измерительных приборов.

Отлично подготовиться к участию в 10-й Всесоюзной радиовыставке — долг каждого радиоклуба, радиокружка и радиолюбителя.

Многие радиоклубы уже провели внутриклубные радиовыставки. Лучшие экспонаты, представленные на них, отобраны для показа на Всесоюзной радиовыставке.

Оставшееся время надо использовать для устранения недостатков, выявленных в экспонатах. Для этого радиоклубы должны предоставить любителям свои радиомастерские и измерительные лаборатории.

На очереди — городские и районные радиовыставки, которые в ознаменование Дня радио проведут совместно с радиоклубами местные органы связи, радиокомитеты и радиозаводы.

Каждый радиоклуб должен создать на местных радиовыставках свой отдел — отдел творчества радиолюбителей-конструкторов, в котором выставить как вещательные, так и специальные коротковолновые и ультракоротковолновые приемники, телевизионные и звукозаписывающие аппараты, измерительные приборы и приборы для применения радиометодов в народном хозяйстве, сконструированные радиолюбителями.

Для пропаганды радиолюбительской коротковолновой работы среди молодежи на этих выставках необходимо оборудовать коллективные радиостанции, а также приемные КВ и УКВ центры для того, чтобы можно было наглядно видеть, как проводятся радиолюбительские связи и радионаблюдения. Для обеспечения бесперебойной работы коллективных радиостанций и приемных центров радиоклубам надо заблаговременно позаботиться обо всем, начиная от установки аппаратуры и кончая оформлением. Радиоклубы Саратовский, Рижский, Таллинский и другие, ведущие по примеру харьковчан работу по освоению телевидения (постройке не только телевизоров, но и телепередатчиков), должны показывать на выставках свои первые успехи в этой большой и чрезвычайно интересной работе. Досаафцы Рязани, Тулы, Калуги, Ярославля, Владимира и других городов, проделавшие большую и полезную работу по прислу передаче Московского телевизионного центра, обязаны широко популяризировать достигнутые результаты в освоении дальнего приема телевидения. Для показа этой весьма интересной работы очень важно своевременно подготовить необходимую аппаратуру, установить антенны и заранее подготовить все так, чтобы на выставке был обеспечен бесперебойный прием телевизионных передач.

Большое место на выставках должны занять огласты радиолюбителей по участию в радиофикации колхозной деревни. Многие клубы и особенно радиокружки смогут продемонстрировать на выставках сконструированные ими приемники различного типа, радиоузлы и антенны, способствующие делу радиофикации.

В целях популяризации литературы по вопросам радио на выставке необходимо организовать специальные витрины-стенды с радиолитературой.

Организуя выставки, нужно позаботиться также



При Смоленском областном радиоклубе Досаафа работает конструкторская секция. Сейчас члены секции готовят свои приемники к Всесоюзным соревнованиям коротковолновиков.

На снимке (слева направо): инструктор радиоклуба К. Иванов, студент Энерготехникума А. Бабынин и слесарь Лыкокомбината А. Шкаликов за монтажом радиоприемника

Фото И. Рабиновича

и о дежурных по выставкам, об экскурсоводах, подбирая их из членов секций клуба с тем, чтобы они заранее ознакомились с экспонатами и затем смогли давать исчерпывающие ответы на вопросы посетителей. Следует также широко информировать о выставке всех интересующихся радио, всех членов Досаафа.

Всесоюзное добровольное общество содействия армии, авиации и флоту ведет большую работу по пропаганде радиотехнических знаний. В радиокружках, на радиокурсах, в учебных группах молодежь овладевает основами радиотехники и радиосвязи. Большая часть занимающихся закончит учебу к 7 мая. Выпуски новых радиоспециалистов, радиолюбителей, подготовленных на курсах, в группах, радиокружках, следует приурочить к торжественным собраниям членов радиоклубов и первичных организаций, посвященных Дню радио.

Добровольным обществом содействия армии, авиации и флоту в период подготовки ко Дню радио проводится Всесоюзный конкурс на лучшего радиостанционного оператора, а также Всесоюзные радиотелеграфные соревнования радиостанционных операторов, посвященные 57-й годовщине изобретения радио. Активное участие в этих соревнованиях и конкурсах — долг каждого радиолюбителя, каждого радиостанционного оператора, всех членов Досаафа. Радиоклубы и комитеты Досаафа обязаны оказать необходимую помощь участникам соревнований и конкурсов и предоставить им возможность для тренировок.

Все радиоклубы и первичные организации Досаафа подготовку ко Дню радио должны использовать для дальнейшей широкой пропаганды приоритета отечественной науки и техники в области радио, для показа достижений и успехов советской радиотехники, советского радиолюбительства. Для пропаганды радиотехники в первичных организациях Досаафа следует создать радиоуголки с наглядными пособиями, радиоаппаратурой и литературой, где рабочие и служащие, колхозники и учащиеся могли бы познакомиться с основами радиотехники, с достижениями отечественной науки в области радио.

Чтение лекций, докладов и бесед на темы «День радио», «Наша страна — родина радио», «Радио в СССР и в капиталистических странах», «Радио в Великой Отечественной войне», а также на другие темы, связанные с отечественной радиотехникой и радиолюбительством, должно быть широко организовано на предприятиях, в учреждениях, в колхозах, в учебных заведениях.

Для проведения бесед, лекций и докладов радиоклубы, районные и городские комитеты Досаафа должны заранее с помощью партийных организаций подготовить лекторов и докладчиков из числа радиоспециалистов и опытных радиолюбителей.

В помощь лекторам, докладчикам и беседчикам Оргкомитет Досаафа выпускает тезисы для докладчиков и специальную брошюру «Наша страна — родина радио».

Для успешной пропаганды радио нужна материальная база. Каждый комитет и каждая первичная организация Досаафа смогут сделать хороший подарок радиолюбителям ко Дню радио, открыв дополнительно новый оборудованный радиокласс, радиокабинет, радиомастерскую и лабораторию, новый приемный центр или коллективную радиостанцию. Для создания этой материальной базы, столь необходимой для работы досаафовцев в области радио, многое смогут сделать радиолюбители своими силами. Обязанность комитетов Досаафа — помочь



*В селе Екатериновке Безенчукского района Куйбышевской области закончено строительство межколхозного радиоузла, который будет обслуживать пять укрупненных сельхозартелей.*

*На снимке: монтеры радиоузла Н. Шешунов и Н. Горячкин (справа) проводят радио в дома колхозников*

Фото М. Клименкова

радиолюбителям добиться с помощью профсоюзных и комсомольских организаций, а также администраций фабрик и заводов, рабочих клубов и дворцов культуры предоставления необходимых для этого помещений и средств на оборудование.

В рядах Досаафа за прошедшие годы выросло немало радиолюбителей-активистов. Многие из них весь досуг отдают любимому делу, не только совершенствуя свои знания, но и всемерно помогая молодежи осваивать радиотехнику и радиосвязь. Правительством Советского Союза для поощрения лиц, активно участвующих в развитии советской радиотехники, учреждена специальная награда — нагрудный знак «Почетный радист». Награждение этим знаком проводится один раз в год — в День радио. Комитеты нашего Добровольного общества должны своевременно представить к этой высокой награде самых достойных из радиолюбителей-коротковолновиков, конструкторов и т. д.

Усилить подготовку ко Дню радио, встретить его новыми успехами во всех областях радиолюбительства, улучшением работы радиоклубов, кружков и первичных организаций Общества — боевая задача всего актива Досаафа, каждого радиослюбителя.

## Мастер высокого класса

Проводка закончена. Аккуратно зачистив и заделав концы провода, Николай Ильич Сафронов устанавливает розетку и в последний раз пытливому взглядом окидывает свою работу.

Проводка выполнена на отлично.

— Высокого класса мастер! — говорят о Сафронове работники 4-й эксплуатационно-технической конторы Московской городской радиотрансляционной сети.

Четвертый год работает Николай Ильич Сафронов без брака. Приказом начальника района ему присвоено право работать с гарантийной маркой.

Это почетное право — свидетельство высокого мастерства, завоеванного стахановским трудом мастера ремонтно-строительной службы радиотелефонии Сафронова.

Творческое отношение к труду, тщательная продуманность всех операций, постоянные поиски новых методов позволяют Н. И. Сафронову всемерно улучшать качество работы, дают ему возможность систематически перевыполнять план.

Высокий класс мастерства дался ему не сразу. Он сложился из целого ряда факторов. Сюда вошло все — начиная с тщательной подготовки рабочего места и кончая разбивкой работы на операции, подготовкой необходимых инструментов и материалов.

Пристальное внимание ко всему, что может улучшить качество дела, характеризует Сафронова.

— Чем лучше подготовишься к работе, тем лучше она потом спорится. Это правило я усвоил давно и стараюсь пользоваться им повседневно, — говорит Николай Ильич.

Некоторые монтеры начинают с установки радиоточек. Они мотивируют это тем, что жильцы, демол, могут уйти из дома и тогда придется ездить в дом по несколько раз, тратить на это время.

Николай Ильич делает иначе. Получив наряд, он заранее обходит жильцов, выявляет характер работы, которую ему предстоит сделать, и одновременно справляется, кого в какое время удобнее застать дома.

Работу Сафронов начинает с прокладки воздушной линии. Это самая трудная, наиболее сложная часть работы. Она сопряжена с известной опасностью, требует от

работника собранности и расчетливости движений.

Затем он оборудует чердачную проводку, потом лестничную и квартирную и только после этого он делает проводку в комна-



Н. И. Сафронов

тах. Это освобождает его от необходимости в подгонке коридорной подводки к выводам, сделанным из комнат, и позволяет детально проверить каждую установленную радиоточку в процессе работы.

К тому же работает как-то легче, — говорит Николай Ильич, — когда знаешь, что самая ответственная часть работы уже позади. Да и время так экономнее расходуется. А то оборудую, бывало, точку в комнате, а проверить, правильно ли сделано или нет, — не могу. Приходится вывод делать на лестницу, подключать куда-то. А когда линия подведена, то установленный громкоговоритель всегда можно легко проверить.

В работе очень важно правильно установить последовательность ее выполнения. Вот, например, при прокладке хлорвиниловых проводов некоторые делают так: закрепят провод скобой в определенной точке и тянут его по прямой через весь участок, забывая скобы на произвольных расстояниях друг от друга. Провод вытягивается, работа получается неряшливая, некрасивая. Я решил делать иначе, — рассказывает Николай Ильич, — сначала я за-

крепляю провод двумя скобами в двух оконечных точках прямого участка. Потом метром через 6—7 вторично закрепляю его. И затем, отмеряя с помощью молотка равные расстояния, аккуратно, без натяжения забиваю металлические скобы на прямой между двумя первоначальными креплениями. Провод при этом не вытягивается, потому что проводка производится с угла на угол.

Большой выигрыш во времени дает Сафронову также тщательная заготовка материалов. В то время, как некоторые работники много времени тратят на вытаскивание помятой скобы, на разведение алебастра и поиски беспорядочно разбросанного инструмента, Николай Ильич старается предусмотреть все, что может ему понадобиться, заранее подготавливает все необходимые для работы материалы и инструменты, располагая их в определенном порядке.

Подготовка к работе длится при этом может быть несколько дольше, но это вполне окупается тем, что ему ничего не приходится искать. Все у него всегда под руками и работа спорится.

Николай Ильич Сафронов — подлинный новатор, стахановец радиотелефонии. Он не только хорошо работает сам, но охотно передает свой опыт другим работникам. Им обучено уже 7 помощников. Его ученик т. Лукьянов, перенимая стахановские методы своего учителя, с успехом применяет их уже более трех лет, работая самостоятельно.

Работники 4-й эксплуатационно-технической конторы Московской городской радиотрансляционной сети изучают и распространяют передовые методы лучших новаторов-стахановцев — монтеров и надсмотрщиков радиотелефонии.

Сейчас с гарантийной маркой, кроме бригады Н. И. Сафронова, работают еще бригады тт. Емельянова и Кондрушина. Отличные показатели в работе дает стахановец т. Чулков и другие.

Совершенствуя свое мастерство, добиваясь изжития брака в работе, не останавливаясь на достигнутом, а все время рационализируя свой труд, отличники радиотелефонии всемерно содействуют окончательному завершению радиотелефонии нашей страны.

И. Борисова



# Радиолюбители столицы накануне 10-й Всесоюзной радиовыставки

**Н. Пронин,**

*председатель Московского городского оргкомитета ДОСААФ*

Всесоюзные выставки творчества радиолюбителей-конструкторов — традиционные смотры роста технических знаний радиолюбителей — членов Всесоюзного общества содействия армии, авиации и флоту.

Являясь прекрасной формой пропаганды радиотехнических знаний, радиовыставки из года в год привлекают все большее и большее количество участников.

Открытие Всесоюзной радиовыставки в дни, когда советский народ отмечает знаменательную дату изобретения радио великим русским ученым А. С. Поповым, свидетельствует о той значительной роли, которая отводится в нашей стране радиолюбительству, способствующему дальнейшему развитию радиотехники.

Это обязывает радиоклубы, первичные организации и всех радиолюбителей достойно подготовиться к 10-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов.

В прошлом году радиолюбители столицы представили на Всесоюзную выставку 92 экспоната, 17 из них получили дипломы первой степени и призы; около шестидесяти экспонатов были отмечены дипломами второй степени и грамотами. Однако это не удовлетворило радиолюбителей-москвичей, которые могли и должны были бы представить значительно больше экспонатов. Готовясь к 10-й Всесоюзной радиовыставке, они внимательно изучали прошлогодний опыт с тем, чтобы учесть все недоработки и недочеты и не повторять их в этом году.

Существенным недостатком, сказавшимся на прошлогодней подготовке к выставке, была недостаточная работа городского оргкомитета ДОСААФ и особенно Московского городского радиоклуба по привлечению к участию в выставке первичных организаций ДОСААФ, радиокружков и конструкторских секций.

Поэтому прежде всего городской оргкомитет ДОСААФ, начав подготовку к 10-й радиовыставке, принял все меры к устранению этого недостатка.

В городском радиоклубе была оборудована мастерская, оснащенная всей необходимой измерительной аппаратурой, и организована консультация.

О предстоящей выставке радиолюбители были широко оповещены специально выпущенными плакатами и листовками. На общегородском собрании радиолюбителей-конструкторов подробно были разобраны темы, над которыми следовало работать, готовясь к выставке. При этом дело не ограничилось обсуждением тем; как только начали появляться конструкции, работники радиоклуба **обстоятельно** разбирали их на совещаниях конструкторов.

Вовлечение в работу по подготовке к выставке радиолюбительского актива помогло активизировать деятельность ряда кружков и конструкторских и коротковолновых секций.

Так, например, радиолюбители Московского энергетического института имени Молотова не только готовят ряд экспонатов. В порядке подготовки к выставке они провели уже свою выставку, на которой представлено было 33 экспоната.

Конструкторский кружок, занимающийся при клубе работников «Мосэнерго», готовит на выставку измерительные приборы, демонстрационные и наглядные пособия для радиокружков.

Радиолюбители первичной организации ДОСААФ Московского института инженеров транспорта конструируют магнитофон, телевизор и осциллограф. Аналогичные конструкции готовят на выставку радиолюбители Московского государственного университета имени Ломоносова.

Юные конструкторы 59-й средней школы Киевского района г. Москвы предполагают представить УКВ радиостанцию, над которой они работают под руководством преподавателя физики т. Алексеева.

К выставке готовится и УКВ секция Московского городского радиоклуба, которой руководит т. Хлестков, чемпион ДОСААФ СССР на 1951 год по радиоприсуду. Секция предполагает представить клубную УКВ станцию.

Наряду с конструкторскими секциями и кружками к радиовыставке готовятся и отдельные радиолюбители.

Так, т. Сатсков разрабатывает для выставки модель радиолокаторной установки, действующей в радиусе 50—60 м, т. Голяев подготовил учебно-демонстрационный макет фотореле.

О быстром росте технического мастерства, о смелых творческих начинаниях молодых членов Московского городского радиоклуба ДОСААФ говорят их конструкции, над подготовкой которых они упорно трудятся.

Так, тт. Ковальчук и Чесноков готовят телерадиолы, т. Денисенко — всеволновый супер, активисты клуба тт. Надеждин, Зимин также готовят осциллограф, телерадиолу и т. д.

Характер и назначение готовящихся на радиовыставку экспонатов показывают, что ряд радиолюбителей Москвы направляет свою конструкторскую мысль и творческие искания на разработку тем, связанных с применением радио в народном хозяйстве.

Московские инженеры тт. Астахов и Сергеев работают над прибором по обогащению руд, позволяющим автоматически разбраковывать породу, отбрасывать ненужное. Инженер Главсевморпути П. В. Пылков готовит два варианта ветродвигателя оригинальной конструкции. В. С. Варков конструирует флюорометр с фотоколориметром, предназначенным для количественного определения флюоресцирующих веществ в жидких растворах и определения веществ в растворах по их окраске.

Москвичи дадут на 10-ю Всесоюзную выставку радиолюбительского творчества не менее 150 экспонатов.

Всемерно расширяя и улучшая пропаганду радиотехнических знаний среди широких масс трудящихся и привлекая их, и особенно молодежь, в радиолюбительские кружки и к активной конструкторской работе в радиоклубе, московские радиолюбители делают все для того, чтобы занять на выставке место, достойное радиолюбителей славной столицы нашей любимой Родины — Москвы.

## **Свердловские радиолюбители готовятся к выставке**

В Свердловском областном радиоклубе Досаафа идет подготовка к 10-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов.

Выставочный комитет развернул подготовку к выставке не только в самом Свердловске, но и в ряде районов Свердловской области. Учены и работают уже группы радиолюбителей-конструкторов в Каменск-Уральске, Богдановиче, Серове, Карпинске и ряде других городов.

Значительную работу развернула конструкторская секция радиоклуба, руководимая тт. Меркурьевым и Пресняковым. Она готовит на выставку клубную радиолу и стационарный магнитофон. Кроме того, ряд экспонатов для выставки конструируют члены секции: т. Меркурьев работает над вопросами применения электроники в области химических исследований; участники 9-й Всесоюзной выставки тт. Смирнов и Баевский готовят радиоаппаратуру для применения ее в медицине.

Член секции т. Подкорытов

заканчивает постройку консольной радиолы.

Ряд экспонатов готовят члены секции коротких волн. Они конструируют новую клубную коллективную станцию, которая будет представлена на всесоюзную радиовыставку.

Коротковолновики тт. Фрейчко, Вышинский, Козловский, Осьмушин, Семенов и Володин представят на выставку изготовленную ими радиоаппаратуру.

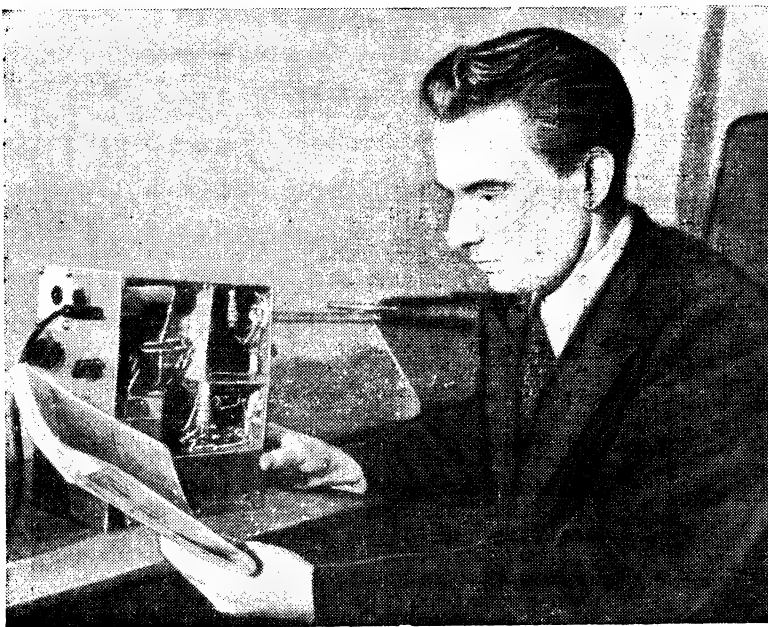
В подготовку к 10-й Всесоюзной радиовыставке включилась и самая молодая секция клуба — телевизионная.

Разработан проект постройки малого любительского телевизионного центра.

Часть блоков находится сейчас в стадии изготовления и по окончании будет также представлена на 10-ю Всесоюзную выставку радиолюбительского творчества.

Всего свердловские радиолюбители готовят на выставку более 60 экспонатов.

**Н. Мощенников,**  
старший инженер радиоклуба



*Горьковский коротковолновик А. Шабалин проверяет генератор, сконструированный им для представления на 10-ю Всесоюзную выставку творчества радиолюбителей-конструкторов*

## **Хроника**

В Башкирском республиканском радиоклубе идет деятельная подготовка к 10-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов.

Секция коротких волн клуба монтирует любительский коротковолновый передатчик. Член клуба т. Конков собирает генератор стандартных сигналов к осциллографам, радиолюбитель т. Кузнецов конструирует усовершенствованный трассоискатель и магнитофон, т. Юрлов готовит детекторный приемник и модель миниатюрной гидроэлектростанции.

\* \* \*

Подготовка к 10-й радиовыставке значительно оживила работу конструкторской секции Нижне-Тагильского радиоклуба. Члены секции готовят развернутую схему приемника 1-го класса, измерительный мостик и ряд других экспонатов. На состоявшемся заседании совета радиоклуба решено провести городскую выставку радиолюбительского творчества.

\* \* \*

В радиокружках Тамбова проводится активная подготовка к 10-й Всесоюзной радиовыставке. В радиокружке 6-й женской школы монтируется школьный радиоузел. Конструкторская секция радиоклуба изготовила силовой щит. Члены радиокружка при заводе «Революционный труд» сконструировали радиолу.

\* \* \*

Конструкторская секция Ярославского радиоклуба Досаафа изготавливает на Всесоюзную выставку ультракоротковолновый передатчик и приставку к телевизору.



# Положение не изменилось

## В Минском радиоклубе плохо готовятся к 10-й Всесоюзной радиовыставке

В столице советской Белоруссии — Минске — конструированием радиоаппаратуры занимается значительное количество радиолюбителей. Они создают приемную вещательную и измерительную аппаратуру. Работы Владимира Мальцева известны не только минским радиолюбителям. Его генератор стандартных сигналов на 9-й Всесоюзной радиовыставке получил первую премию по разделу измерительной аппаратуры.

Это говорит о том, что у Минского радиоклуба есть все возможности для того, чтобы конструкторская секция была ведущей в клубе, чтобы минские радиолюбители занимали на выставках достойное место.

К сожалению, знакомясь с решением по итогам 9-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов, мы видим обратное. Минский радиоклуб стоит в числе тех клубов, которые не уделили должного внимания работе с радиолюбителями-конструкторами. На 9-й Всесоюзной выставке этот радиоклуб был представлен только одним участником — т. Мальцевым.

Какие уроки извлекли из этих итогов для себя работники Минского радиоклуба и руководство Минского областного оргкомитета

Досаафа, которому подчинен клуб? Перестроились ли они, готовясь к 10-й Всесоюзной радиовыставке?

Доклад старшего инженера Минского радиоклуба т. Мачульского, подготовленный им для совещания старших инженеров клубов, свидетельствует о том, что положение не изменилось, что в клубе до сих пор не сделали соответствующих выводов из итогов 9-й Всесоюзной радиовыставки. Читая доклад, мы видим, что клуб до сих пор не вышел еще из области так называемых подготовительных мероприятий.

Из доклада мы не узнали, как готовится к выставке конструкторская секция клуба, что делается в радиокружках г. Минска, какая оказана помощь участникам областной и Всесоюзной радиовыставок. Единственное, что можно было узнать из доклада — это то, что 14 экспонатов готовятся на выставку. Но когда будут готовы эти экспонаты, неизвестно. А времени ведь осталось немного! С 1 января с. г. выставочный комитет 10-й Всесоюзной радиовыставки производит уже прием экспонатов, и недалек последний срок их приема.

Как правило, подготовка к выставке должна содействовать

оживлению всей деятельности клуба и особенно в области массовой работы.

Ознакомление с ходом учебы в кружках, в конструкторских группах, оказание им помощи в коллективной работе над конструкциями, систематический контроль за ходом работы над экспонатами для выставки — святая обязанность работников радиоклуба, его совета и актива.

Эти важнейшие требования не выполняются Минским радиоклубом. Подготовка к выставке проводится самотеком. Таким образом, ошибки прошлого года повторяются вновь.

Конструкторская работа в клубе не в почете, нет повседневной связи с радиокружками, помощь им не оказывается, не выявлены полностью радиолюбители, желающие принять участие в выставке. Совет радиоклуба устранился от подготовки к выставке.

Минский областной оргкомитет Досаафа должен принять самые решительные меры к тому, чтобы радиоклуб не повторил прошлых ошибок, чтобы на 10-й Всесоюзной радиовыставке минские радиолюбители заняли достойное место.

**К. Никитин**

### ПО СЛЕДАМ НЕОПУБЛИКОВАННЫХ ПИСЕМ

## Устранение конструктивных недостатков лампы 1А1П

В редакцию журнала «Радио» поступили письма от радиолюбителей В. М. Пегухова (г. Орел), В. П. Ратманова (г. Йошкар-Ола) и В. Д. Липатова (п/о Елнань Ивановской области), в которых они указывали на конструктивный недостаток батарейного гептода 1А1П, заключающийся в том, что при перегорании или обрыве его нити накала пружинка, натягивающая ее, выпрямляется и соприкасается с укрепленной на аноде гетерной лодочкой. При этом происходит замыкание анода с катодом лампы, которое в свою очередь вызывает короткое замыкание анодной батареи на катушку первого полосового фильтра. Во многих случаях эта катушка перегорает.

Редакция нашего журнала переслала письма радиолюбителей в Министерство промышленности средств связи с просьбой обратить внимание на этот конструктивный недостаток лампы 1А1П и устранить его.

Произведенное в Научно-исследовательском институте МПСС обследование лампы 1А1П подтвердило замечания наших читателей.

Из Министерства промышленности средств связи нам сообщили, что в лампу 1А1П введены конструктивные усовершенствования, которые устраняют возможность короткого замыкания между ее катодом и анодом при обрыве нити накала.

# Радиовещание стран народной демократии в борьбе за мир

*Х. Сергеев*

Радиовещание стран народной демократии, твердо ставших на путь социалистического строительства, является мощным орудием борьбы народов за мир, демократию и социализм. Оно способствует успешному выполнению в этих странах народнохозяйственных планов — планов строительства фундамента социализма, равновешивает агрессивные замыслы американско-английских поджигателей войны.

Передается ли статья, выступает ли у микрофона ученый или новатор производства, передаются ли песни или музыка современных композиторов, читаются ли стихи поэтов — все программы передач радиовещания стран народной демократии пронизаны темой борьбы народов за мир, темой международного сотрудничества против захватнической агрессивной политики американских империалистов, одержимых бредовыми идеями мирового господства.

До установления народно-демократического строя в Польше, Болгарии, Чехословакии, Румынии, Венгрии, Албании радио было рупором фашистской, антисоветской пропаганды. Оно восхваляло буржуазный и монархо-фашистский строй. Подавляющее большинство рабочих и крестьян, живших впроголодь, не имело возможности купить не только ламповый, но даже примитивный детекторный приемник.

В настоящее время в странах народной демократии радио все больше становится достоянием масс, доходит до самых отдаленных населенных пунктов. Трудящиеся получили возможность не только слушать передачи, но и выступать по радио.

У микрофона часто выступают стахановцы, новаторы производства, передовики сельского хозяйства, деятели науки, техники, литературы, искусства.

Радиовещание Албании, Болгарии, Венгрии, Польши, Румынии, Чехословакии регулярно организует циклы радиопередач, посвященные борьбе за мир. Так, например, радиовещание Венгрии в помощь областным и районным комитетам защиты мира каждое воскресенье организует радиопередачу «Мир и свобода». В этой передаче говорится о всемирном движении сторонников мира, о трудовых подвигах трудящихся, укрепляющих мир своим трудом на заводах, фабриках, шахтах, на полях страны. В период плебисцита мира в Польше польское радио организовывало дополнительные передачи, посвященные мирному созидательному труду польского народа и неустанной борьбе всех честных людей земного шара за мир.

Радиовещание стран народной демократии в своих программах большое место уделяет успехам строительства коммунизма в Советском Союзе. Систематически организуются циклы радиопередач: «Познаем СССР» (Чехословакия), «Мы знакомимся с Советским Союзом» (Албания), «СССР — оплот мира» и др. В этих радиопередачах говорится о великих сталинских стройках коммунизма, о достижениях в области науки, техники, культуры, искусства, литературы и коммунистического воспитания, о знатных людях нашей Родины, о новаторах производства.

«Метод инженера Ковалева, — сообщило польское радио в январе 1952 года, — намного помог рабочим Гданского порта. Некоторые из них вырабатывают

230% нормы. В деле применения метода Ковалева портовым рабочим помогли научные работники».

Особое место занимают в этих циклах передачи о миролюбивой сталинской внешней политике Советского Союза.

В своих передачах радиовещание стран народной демократии подробно освещает ведущую роль Советского Союза в борьбе за мир и международную безопасность. Вдохновляющие слова товарища Сталина — друга и учителя трудящихся всего мира, великого знаменосца мира о том, что мир «будет сохранен и упрочен, если народы возьмут дело сохранения мира в свои руки и будут отстаивать его до конца», пронизывают радиопередачи стран народной демократии, посвященные борьбе за мир.

Мир, мирное строительство, дружество народов — вот основная тема радиопередач этих стран.

«Наша цель — мир и мирное строительство, — говорится в одной из передач пражского радио. — Мы будем бороться против войны всеми средствами».

Радиовещание Чехословакии активно помогает чехословацкому народу выполнить его обещание всемерно отстаивать дело мира, обещание, которое он подкрепляет своим творческим трудом, досрочно выполняя народнохозяйственный план.

Широкое освещение развернувшегося в стране движения за мир в программах радиовещания Румынской народной республики помогло тому, что под обращением Всемирного Совета Мира о заключении Пакта Мира в стране собрано более 11 миллионов подписей. Румынское радиовещание содействовало расширению общественного движения солидарности с корейским народом в его борьбе за независимость, против американских интервентов, убивающих мирных жителей Корси, разрушающих города и села под флагом ООН. Оно содействовало развитию успехов и достижений трудящихся, крепящих экономическую мощь страны. В центральных мастерских предприятий бухарестского транспорта из 29 членов комитета борьбы за мир 27 — передовики производства. На этом же предприятии организована бригада мира имени Фредерика Жолио-Кюри. Эта бригада изо дня в день успешно выполняет все производственные задания. «Борьба за мир, — говорится в одной из румынских радиопередач, — является борьбой за процветание нашей Родины, борьбой за нашу жизнь и счастье, за жизнь и счастье наших детей. Мы должны безустали развивать патриотические чувства граждан нашей страны. Пламенный патриотизм трудящихся должен стать силой, мобилизующей на борьбу за спасение человечества от новой войны, на борьбу, возглавляемую славным Советским Союзом и мудрым вождем народов товарищем Сталиным».

Радиовещание стран народной демократии ежедневно знакомит население этих стран с успехами мирного труда и достижениями в области науки, литературы и искусства, призывая трудящихся еще теснее сплотить свои ряды в борьбе за мир. Например, в «Говорящей газете» венгерского радио два раза в день даются сообщения об успехах трудящихся Венгрии в борьбе за мир, за строительство социализма.

«Научные работники лагеря мира,— говорится в одной из передач венгерского радио,— работают над методами ускорения работ на стройках мира, над изысканием методов работы, облегчающих труд человека. Громадные стройки коммунизма в Советском Союзе — яркое свидетельство того, как превращается в жизнь учение Маркса — Энгельса — Ленина — Сталина».

В программах музыкальных передач радиовещания стран народной демократии большое место отводится теме борьбы за мир, теме созидания. Так, цикл музыкальных передач румынского радио «Композиторы идут в ногу с народом» посвящается деятельности композиторов стран народной демократии, которая является их вкладом в борьбу за мир.

Радиовещание в странах народной демократии ведется по двум-трем программам на 6—13 языках.

Наряду с передачами на родном языке регулярно организуются передачи на русском языке. В Польше, Албании, Румынии по радио передаются уроки русского языка, музыкальные передачи. Радиослушатели очень тепло отзывались о всех этих передачах.

Мощно звучит голос радиовещания Германской демократической республики, призывающий всех немцев к борьбе за единую независимую демократическую миролюбивую Германию против боинских лакеев англо-американских поджигателей войны, против ремилитаризации Западной Германии и превращения ее в арсенал войны. Он становится голосом единого национального фронта всей Германии в его борьбе за мир и дружбу между народами.

Радиовещанием Германской демократической республики регулярно проводятся передачи по радио пьес демократических писателей, разоблачающих американских интервентов в Корее, показывающих борьбу за мир в Западной Германии. Большое место в радиопередачах уделяется произведениям лауреата Международной сталинской премии мира немецкой писательницы Анны Зегерс, идущей в первых рядах народного движения за восстановление единства Германии на мирной и демократической основе.

Попытки американско-английских оккупационных властей помешать радиовещанию Германской демократической республики неоднократно проваливались. Американские власти запретили фирмам Западной Германии и Западного Берлина выпускать радиовещательные передатчики и вообще выполнять заказы Германской демократической республики, а в 1948 году по приказу американцев их французские лакеи взорвали мачту берлинского передатчика. Но предприятия демократической Германии сами начали производить передатчики, лампы и другую радиоаппаратуру, способствуя тем самым развитию своего радиовещания, а взорванная мачта была восстановлена в кратчайший срок — в течение трех месяцев.

Заслуженной любовью миллионов людей, живущих на востоке и в юго-восточной Азии, пользуются

радиопередачи Китайской народной республики. К голосу освобожденного Китая, рассказывающему правду о новой жизни, о борьбе народов за мир, прислушиваются миллионы людей, населяющих колониальные и зависимые страны, борющихся за свое освобождение.

Радиовещание стран великого лагеря мира, возглавляемого Советским Союзом, разоблачает клевету, распространяемую американско-английской реакционной печатью и радио, попытки очернить подлинный народный характер государственного строя этих стран, обеспечивающего трудящимся счастливую, радостную жизнь, раскрывающего широкие перспективы для проявления творческой инициативы народных масс. Со всех концов земного шара в адрес радиовещания стран народной демократии поступают многочисленные письма. Миллионы простых людей капиталистических стран выражают чувства глубокой благодарности за передачи, организуемые для зарубежных радиослушателей. Прямым следствием этих передач можно считать частые случаи эмиграции рабочих или крестьян, проживающих в капиталистических странах, в страны народной демократии.

Вот что пишет итальянский рабочий, эмигрировавший в поисках работы в 1948 году из Италии в Чехословакию:

«Я — итальянский рабочий. Сейчас я вместе со своей семьей живу в Чехословакии. Три года тому назад я эмигрировал из Италии. В Чехословакии я живу хорошо. Я нашел здесь работу для себя и для четырех старших детей. В 1946 году, будучи безработным, имея на иждивении большую семью, я с трудом сводил концы с концами и, не зная, как выйти из положения, вынужден был продать дом и землю, доставшиеся мне после смерти отца. Я пишу Вам об этом, чтобы рассказать, как трудно живется в Италии. Правительство де Гаспери применяет репрессии против рабочих, коммунистов и социалистов, когда они протестуют на площадях и объявляют забастовки, требуя свои права. Полиция Шельбы разгоняет демонстрации, избивая бастующих».

Это простое, бесхитростное письмо — прекрасное свидетельство того огромного влияния, которое радиовещание стран народной демократии оказывает на трудящихся стран, попавших под иго американского империализма. Вскрывая агрессивную роль американско-английских империалистов, показывая достижения стран народной демократии, ставших на путь строительства социализма, радиовещание стран народной демократии мобилизует народы этих стран на борьбу с черными силами реакции.

Пусть еще более мощно звучит голос радио стран народной демократии, призывающий всех честных людей земного шара к борьбе за мир во всем мире!

Мир победит войну!

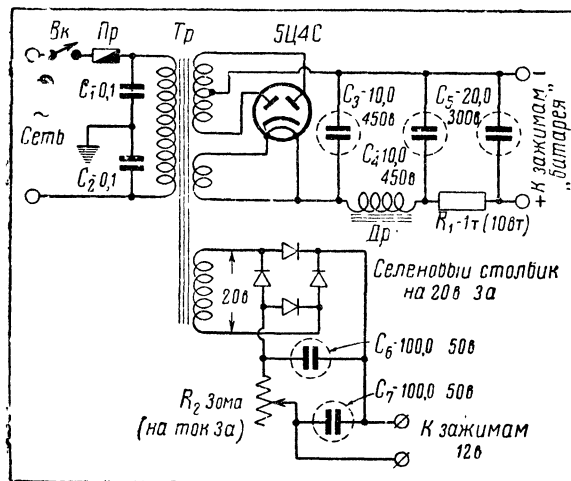
# РАДИО В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

## Радиостанция „Урожай“ с универсальным питанием

Радиостанция «Урожай», расположенная в центральной усадьбе, работая со всеми радиостанциями сети, подолгу находится на приеме, что приводит к быстрому разряду аккумуляторов.

Поскольку в настоящее время во всех центральных усадьбах, как правило, имеется сеть переменного тока, я предлагаю питать радиостанцию от выпрямителя и только при отключении сети переходить на питание от аккумуляторов.

Схема выпрямителя, изготовленного нами с этой целью, приведена на рисунке. Он полностью изгото-



товляется из заводских деталей. Здесь можно использовать любой силовой трансформатор с обмоткой накала, рассчитанной на 20 в. Выпрямленное высокое напряжение подключается к зажимам «сухие батареи» на щитке питания радиостанции.

Напряжение на нити накала (подаваемое на зажимы «накал 12 в») в этом случае подается от селенового выпрямителя, подключенного к двадцативольтовой обмотке силового трансформатора. Перед включением радиостанции реостат должен быть введен полностью; затем его нужно плавно вывести, пока вольтметр на щите питания не покажет 12 в.

Для обеспечения более уверенной круглосуточной связи на расстоянии в 35 ÷ 45 км мы несколько переделываем приемно-передающую часть радиостанции.

Переделка ее сводится к следующему: лампы 6К7 усилителей ВЧ и ПЧ приемника заменяются лампами 6К9М без какой-либо переделки монтажа.



На трассе Главного Туркменского канала работает аэрогеологическая экспедиция. Радистка экспедиции Ираида Семина обеспечивает бесперебойную радиосвязь Узбекской экспедиции.

На снимке: радистка И. Семина за работой

Фото О. Кузьмина

Это несколько повышает чувствительность приемника, так как лампы 6К9М дают большее усиление. В передатчике лампа 6К7 также заменяется лампой 6К9М, что увеличивает амплитуду напряжения возбуждения следующей ступени. Для увеличения мощности, отдаваемой в антенну, лампа 6Ф6С заменяется лампой 6П3С. Сопротивление  $R_{26}$ , включенное параллельно нити накала лампы 6С5, необходимо заменить сопротивлением в 9 ом на 5 вт.

В качестве антенны передатчика рекомендуется вертикальный штырь длиной 10 м со снижением в 6 ÷ 7 м. Этот тип антенны наиболее пригоден для кругового действия радиостанции. В качестве антенны приемника используется горизонтальный луч длиной 8 ÷ 9 м со снижением.

Переделанная таким образом радиостанция показала хорошие результаты в эксплуатации.

И. Музафаров

г. Ташкент

## Радио на службе у хлопководов

Для получения высокого урожая хлопчатника большое значение имеет своевременная подача колхозам и совхозам планового количества воды для полива.

Эта задача может быть успешно выполнена только при наличии на оросительных каналах хорошо организованной связи. Одним из видов такой связи является радиосвязь.

Она позволяет быстро и оперативно решать вопросы производства поливов, ликвидации аварий на оросительных системах и гидравлических сооружениях, а также сокращать простои сельскохозяйственных машин.

С помощью радиостанций осуществляется связь тракторных бригад с центральной усадьбой МТС.

Особенно важное значение имеет радиосвязь в период прохода паводков и ледохода, борьба с которыми является одной из основных обя-

занностей органов водного хозяйства.

Большую помощь в организации связи оказывают радиостанции передвижным изыскательским партиям в районах Главного Туркменского канала, строительско-монтажным управлениям Южно-Украинского и Северо-Крымского каналов и отрядам Аму-Дарьинской экспедиции по борьбе с сельскохозяйственными вредителями.

В ближайшие годы в районах великих строек коммунизма будут построены крупнейшие оросительные системы, способные обеспечить поливом миллионы гектаров новых земель. В этой связи наряду с внедрением диспетчерской связи важное значение приобретает разработка вопроса по автоматическому измерению скорости потока воды в каналах, уровня воды, влажности почвы и т. п. и передача этих данных по радио с помощью специально сконструированного для этой цели передатчика.

Широкое внедрение радиосвязи в службу эксплуатации оросительных систем и МТС даст возможность уменьшить число аварий на гидротехнических сооружениях, сократить простои сельскохозяйственных машин и рациональнее использовать водные ресурсы для получения высокого урожая хлопчатника.

Интересы народного хозяйства требуют от нашей промышленности создания простой, удобной и экономичной радиостанции мощностью 5—10 вт, а также разработки портативного агрегата для зарядки аккумуляторов.

Радиолюбители-конструкторы могут оказать большую помощь в разработке надежной конструкции радиоавтомата по автоматическому и дистанционному измерению гидромедиативных величин.

**А. Титов,**

*инженер по радиосвязи Министерства хлопководства СССР*

## В МЕЖДУНАРОДНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ РАДИОВЕЩАНИЯ

В Праге состоялись заседания руководящих органов Международной организации радиовещания (ОИР), 19-й и 20-й сессии Административного совета, 10-я обыкновенная сессия Общего собрания и 5-й съезд Технической комиссии.

На этих заседаниях были приняты резолюции по ряду вопросов, имеющих важное значение для организации.

Международная организация радиовещания пришла к 10-й сессии значительно укрепившейся и окрепшей. За последний год ею проделана большая работа по укреплению международного сотрудничества в области радиовещания, по усилению борьбы за мир во всем мире.

Значительную работу проделал также оснащенный современной радиоаппаратурой Технический центр ОИР. В результате проведенной Техническим центром подготовки количество измерений в настоящее время доходит до 400 на длинных и средних и до 600 на коротких волнах в сутки против 260 и 250 измерений в 1947 году. С начала 1951 года измерения начали проводиться каждый день, тогда как в прежние годы они проводились через день. Сильно увеличилось количество измерений поля и специальных измерений по просьбе членов ОИР.

Вопреки раскольнической деятельности ведомств радиовещания стран американско-английского блока,

ушедших из ОИР с целью развалить ее, ОИР еще сильнее укрепила международное сотрудничество, и число членов ее возросло.

На декабрьской 1951 года сессии ОИР была оглашена телеграмма о присоединении к ОИР радиовещания Китайской народной республики. Ныне радиовещание Китайской народной республики уже является членом ОИР и постоянным членом ее Административного совета.

Членами ОИР в настоящее время являются, таким образом, 16 стран Европы и Азии.

На состоявшихся в конце декабря 1951 года заседаниях руководящих органов ОИР обсуждались вопросы, касающиеся расширения международного сотрудничества в области радиовещания, необходимости использования радиовещания и телевидения в целях усиления борьбы за мир и пропаганды культурных достижений миролюбивых народов.

На заседаниях были проведены выборы руководящих органов. Председателем Административного совета на 1952 год избран Генеральный директор чехословацкого радио Казимир Шталь, вице-председателями — председатель болгарского радиокomiteта Мишо Николов и председатель албанского радиокomiteта Петро Кито.

Председателем Технической комиссии избран представитель чехословацкого радио Иоахим, членами бюро В. Лихущин (СССР) и Яника (Польша).

# Волноводы

## В ТЕХНИКЕ СВЕРХВЫСОКИХ ЧАСТОТ

А. Саломонович

В журнале «Радио» № 2 за 1952 год были рассмотрены особенности распространения радиоволн в волноводах.

Настоящая статья знакомит читателей с деталями устройства волноводов, со способами возбуждения в них электромагнитных волн, отбора энергии из волноводов и с некоторыми их практическими применениями.

### ВОЗБУЖДЕНИЕ ВОЛНОВОДОВ И ОТБОР ЭНЕРГИИ ИЗ НИХ

Способ ввода электромагнитной энергии в волновод зависит от типа волны, которую хотят получить в нем. Пусть, например, в волноводе должна распространяться волна типа  $H_{10}$ . Электрическое поле такой волны всегда перпендикулярно широким стенкам волновода, причем в средней части сечения напряженность поля наибольшая.

Для возбуждения волны  $H_{10}$  в волновод помещают маленькую штыревую антенну, расположенную так,

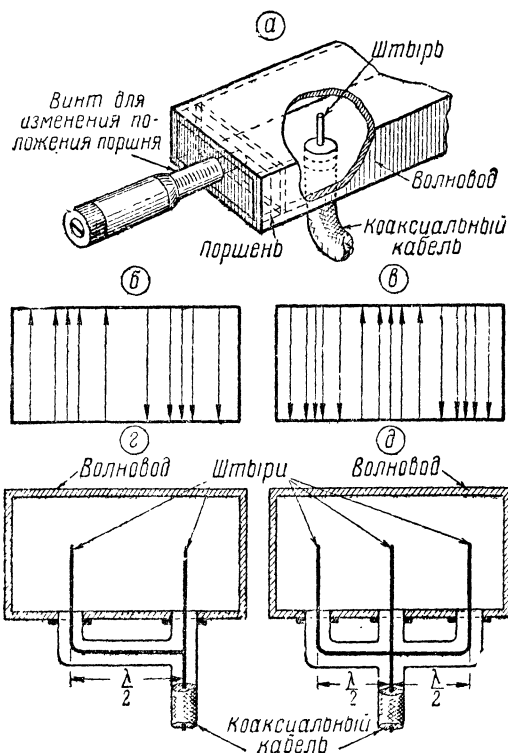


Рис. 1. а — расположение штыревой антенны в волноводе для возбуждения волны  $H_{10}$ ; б — поле волны  $H_{20}$ ; в — поле волны  $H_{30}$ ; г — расположение штырей для возбуждения волны  $H_{20}$ ; д — расположение штырей для возбуждения волны  $H_{30}$

как показано на рис. 1, а. Такая антенна излучает волну, электрическое поле которой совпадает по направлению с электрическим полем волны  $H_{10}$ . Регулируя высоту штыря и его расстояние от закрытого конца волновода (для чего заднюю стенку делают подвижной — в виде поршня), можно подобрать условия, при которых значительная часть подводимой к штырю энергии излучается в волновод в виде волны указанного типа.

Если в прямоугольном волноводе необходимо возбудить волны типа  $H_{20}$  или  $H_{30}$ , у которых электрические поля расположены, как показано на рис. 1, б и 1, в, штыри располагают согласно рис. 1, г и 1, д. Колебания в этих штырях должны быть сдвинуты по фазе на  $180^\circ$ , иначе волны нужного типа в волноводе не образуются. Для сдвига фаз служат отрезки коаксиальной линии длиной в полволны; волна, проходящая через такой отрезок, запаздывает на половину периода, т. е. получается сдвиг фаз в  $180^\circ$ .

Если в прямоугольном волноводе хотят возбудить  $E$ -волну, у которой электрические силовые линии вытянуты вдоль волновода, штырь помещают на его задней стенке. Место штыря для возбуждения волны  $E_{11}$  показано на рис. 2.

Иногда для этой цели в волновод вводят маленькие петли, так называемые магнитные антенны (рис. 3), расположенные так, чтобы магнитные силовые линии волны пронизывали их сечение. Для отбора электромагнитной энергии из волновода пользуются такими же, соответствующим образом расположенными, штыревыми антеннами или петлями.

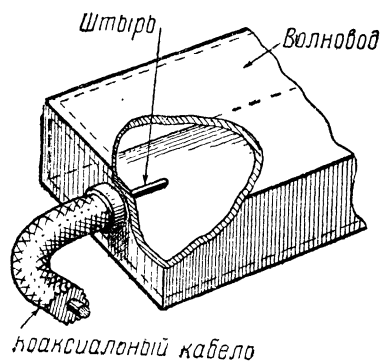


Рис. 2. Расположение штыря для возбуждения в волноводе волны  $E_{11}$

Рассмотрим еще один способ отбора энергии из волновода. Если в стенке волновода сделать отверстие так, что линии тока, протекающего по внутренним стенкам волновода, будут искажаться этим отверстием, на его краях возникают переменные электрические заряды и оно излучает электромагнитные волны.

Заметное излучение щель будет давать при условии, если она пересекает направление, в котором текут токи в стенках волновода. Следовательно, щель в волноводе может играть роль антенны. Теория такой щелевой антенны разработана советским ученым Я. Н. Фельдом.

Если же щель будет прорезана вдоль линий тока, т. е. не будет их существенно искажать, она почти не будет излучать энергии и не окажет заметного влияния на распространение волны в волноводе. Этим свойством щели, прорезанной вдоль волновода, пользуются для измерения интенсивности волны, распространяющейся в нем. В такую щель вводят маленький штырь, соединенный с кристаллическим детектором и прибором, измеряющим выпрямленный ток. Перемещая штырь вдоль волновода, по величине тока, выпрямленного детектором, можно определить интенсивность волны в различных сечениях волновода. Если интенсивность везде одинакова, это значит, что стоячие волны в волноводе отсутствуют и вся энергия переносится бегущей волной. Если же наблюдаются периодические изменения показаний прибора, это свидетельствует о том, что часть энергии колеблется между отдельными сечениями волновода — наряду с бегущей имеет место и стоячая волна. Сечения, где показания прибора максимальны, соответствуют пучностям электрического поля стоячей волны; там же, где они минимальны, расположены узлы электрического поля (соответственно пучности магнитного поля). По величине отношения максимумов к минимумам судят о соотношении между интенсивностями бегущей и стоячей волны, или о так называемой «бегучести».

### СОГЛАСОВАНИЕ В ВОЛНОВОДАХ

Стоячие волны в волноводе образуются вследствие частичного или полного отражения бегущей волны. Отражения возникают в том случае, когда на пути волны встречаются препятствия или резкие нарушения однородности волновода, например, резкое изменение его сечения. Штыревая антенна, помещенная на пути волны, также вызывает частичное отражение. Чтобы получить в волноводе чистую бегущую электромагнитную волну, в него можно поместить искусственные препятствия, например, заслонки (диафрагмы), штыри и т. п. Перемещая эти препятствия в волноводе и меняя их размеры, мож-

но добиться взаимного погашения волн, отраженных от всех препятствий и неоднородностей. Когда осуществлена компенсация отражений, говорят, что в волноводе достигнуто согласование. Поэтому искусственные препятствия называются согласующими устройствами.

Задача согласования возникает, в частности, когда в волновод помещен кристаллический детектор, служащий преобразователем частоты, т. е. для получения колебаний промежуточной частоты в приемнике супергетеродинного типа или для превращения колебаний СВЧ в постоянный ток (детектирование). Чтобы вся или, по крайней мере, большая часть падающей на кристалл энергии поглощалась им, необходимо устранить отражение от детектора. Когда при помощи согласующих устройств добиваются этого, говорят, что детектор согласован с волноводом.

Помимо согласования в самом волноводе, бывает необходимо также согласовать помещенные в нем элементы (штыри, петли и т. п.) с питающими коаксиальными линиями. В противном случае в последних возникают стоячие волны. Например, изображенный на рис. 1, а поршень служит для того, чтобы излученная из штыря энергия не попадала опять в линию: при правильном положении поршня отраженная от него волна оказывается в фазе с волной, распространяющейся от штыря вдоль волновода, и вся излученная штырем энергия уходит в волновод.

### СОЕДИНЕНИЕ ВОЛНОВОДОВ

Два отрезка волновода соединяются друг с другом с помощью фланцев (рис. 4). Так как в месте соединения невозможно обеспечить идеальный контакт, то здесь могут возникнуть отражения волн. Чтобы избежать этого, в одном из фланцев протачивают канавку глубиной около  $\lambda/4$ , отстоящую от широких стенок волновода также на  $\lambda/4$ . Такая канавка играет роль четвертьволнового отрезка двухпроводной линии, замкнутого накоротко на дальнем конце. Так как у плоскости фланцев ее сопротивление равно бесконечности, на широкой стенке волновода в месте стыка его отрезков также образуется короткое замыкание, что значительно ослабляет неоднородность.

Чтобы разветвить распространяющуюся в волноводе энергию, применяют тройники. Если волновод имеет ответвление от узкой стенки (рис. 5, а), то тройник называется «параллельным», а если ответвление сделано от широкой стенки (рис. 5, б), тройник носит название «последовательного». Названия эти связаны с тем, что при распространении волны типа  $H_{10}$  присоединенный к узкой стенке отрезок

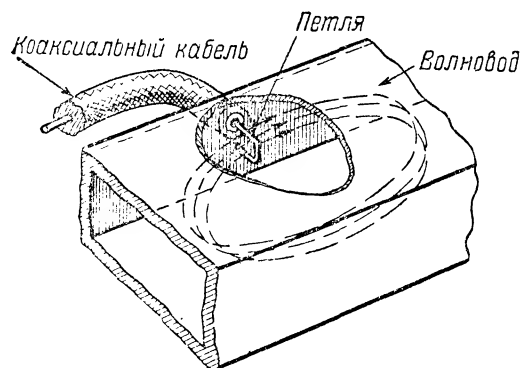


Рис. 3. Магнитная антенна (петля)

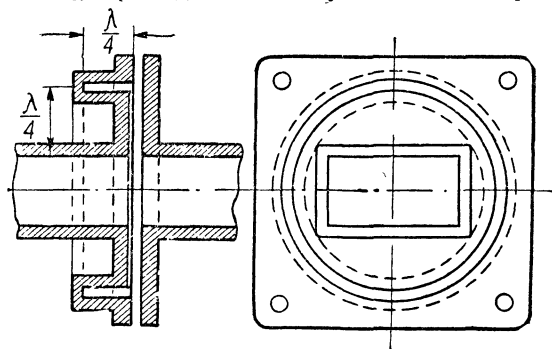


Рис. 4. Соединение отрезков волновода при помощи фланцев

волновода играет роль шунтирующего шлейфа, в то время как такой же отрезок, присоединенный к широкой стенке, играет роль сопротивления (индуктивного или емкостного), включенного в передающую линию последовательно. Такие отрезки наряду с диафрагмами и штырями используются в качестве согласующих устройств.

Широкое применение в технике сантиметровых волн находят также двойные тройники (рис. 6). Рассмотрим некоторые их свойства.

Плечи двойного тройника выполняются из отрезков волновода одинакового сечения, причем их высота и ширина подбираются так, чтобы в них могла распространяться лишь волна типа  $H_{10}$  заданного диапазона частот. Любая волна другого типа ( $E_{11}$ ,  $H_{01}$  и все другие) должна быть длиннее критической.

Предположим, что волна типа  $H_{10}$  возбуждается в плече  $A$ . В плечо  $B$  она проникнуть не может, так как в начале этого плеча электрическое поле направлено параллельно его широкой стенке, а для возбуждения волны единственно возможного типа —  $H_{10}$  — необходимо поле, перпендикулярное этой стенке. Плечи  $B$  и  $Г$  по условию совершенно одинаковы и если они согласованы<sup>1</sup> с плечом  $A$ , то энергия, распространяющаяся в этом плече, «завернет» в плечи  $B$  и  $Г$  (разделится между ними), т. е. и в этих плечах будут распространяться волны  $H_{10}$ .

Подобная же картина будет иметь место, если волна  $H_{10}$  возбуждена в плече  $B$ . Энергия этой волны не проникнет в плечо  $A$ , а разделится между плечами  $B$  и  $Г$  («завернет» в эти плечи).

Однако физическая картина в последнем случае

<sup>1</sup> Для согласования в тройник помещают соответствующим образом расположенные диафрагмы и штыри.

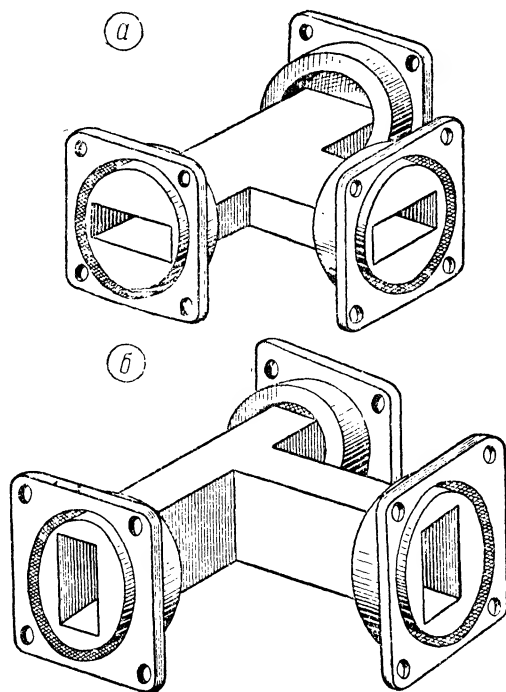


Рис. 5. Волноводные тройники: а — параллельный тройник; б — последовательный тройник

существенно отличается от предыдущего. В первом случае волна заворачивает из плеча  $A$ , не меняя своей поляризации, т. е. направление электрического поля как в плече  $A$ , так и в  $B$  и  $Г$  остается вертикальным (рис. 6, а). Во втором же случае волна из плеча  $B$  заворачивает в плечи  $B$  и  $Г$ , изменяя свою поляризацию: направление электрического поля в плече  $B$  горизонтально, а в  $B$  и  $Г$  — вертикально (рис. 6, б). Это различие приводит к тому, что в первом случае волны после разветвления распространяются в плечах  $B$  и  $Г$  в фазе, а во втором — в противофазе.

Что произойдет с волнами, попавшими в плечи  $B$  и  $Г$ ? Если в концах этих плеч имеются согласованные с ними нагрузки, отражений от концов не будет. Если же, дойдя до конца плеч, волны отразятся, то, вернувшись к тройнику, каждая из них разделится на две части: на волну, заворачивающую в плечо  $A$  и заворачивающую в плечо  $B$ . Если длина плеч  $B$  и  $Г$  и условия отражения от их концов одинаковы, а первоначально волна возбуждалась, скажем, в плече  $A$ , то волны из  $B$  и  $Г$  вернуться в плечо  $A$  в фазе, сложатся, и в плече  $A$  возникнет стоячая волна. В плече же  $B$  волны попадут в противофазе, погасят друг друга и энергия в плечо  $B$  не пройдет.

Если первоначально волна возбуждалась в плече  $B$ , то в нем возникает стоячая волна, а в плечо  $A$  энергия не пройдет.

Если плечи  $B$  и  $Г$  нагружены на разные сопротивления, условия отражения от их концов будут неодинаковы и при возбуждении волны в плече  $A$  в плечо  $B$  попадает волна, амплитуда которой определяется разностями амплитуд и фаз волн, отраженных от концов плеч  $B$  и  $Г$ . Поэтому по показаниям индикатора, находящегося в плече  $B$ , можно судить о различии нагрузочных сопротивлений плеч  $B$  и  $Г$ .

Таким образом, двойной тройник может работать в качестве измерительного мостика сопротивлений. При равенстве сопротивлений мостик будет сбалансирован и в плечо  $B$  энергия не поступит.

## ПРИМЕНЕНИЕ ВОЛНОВОДОВ

В технике СВЧ и, в частности, в радиолокационной аппаратуре волноводы находят разнообразные применения. Помимо использования как хороших устройств для канализации энергии, волноводы могут служить в качестве фильтров низших частот: подбирая размеры их сечений, можно стфильтровать нежелательные частоты.

Помещенные в волноводы материалы с достаточно большим электрическим сопротивлением (например, графит) вызывают сильное поглощение волн. Этим пользуются для устройства ослабителей интенсивности волн (аттенюаторов). Изменяя размеры и положение поглощающих элементов, добиваются плавной

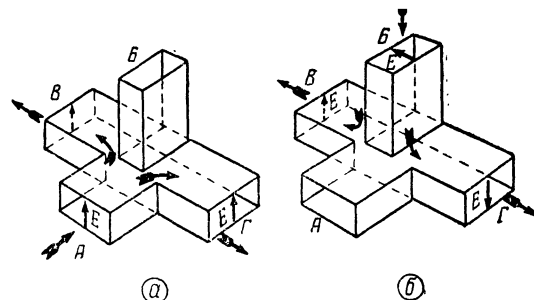


Рис. 6. Двойные тройники



регулировки передаваемой мощности и отсутствия отражений в волноводах.

Если сечение волновода уменьшить так, что частота колебаний окажется ниже критической, волна, просачивающаяся через сужение, будет быстро затухать. Изменением длины суженного отрезка можно регулировать ослабление волны и получить так называемые предельные аттенюаторы.

Прорезая в волноводе излучающие щели, получают направленные щелевые антенны. Совместное излучение из нескольких должным образом вырезанных щелей создает остронаправленные пучки сантиметровых волн.

Для получения энергии, распространяющейся в волноводе, или для того, чтобы энергия из окружающего пространства попала в волновод, применяется и другой тип антенн. Действие их основано на следующем явлении. Если один конец волновода сделать открытым, через него в окружающее пространство будет излучаться небольшая часть энергии; большая часть энергии отразится от этого конца, как от резкой неоднородности. Если же сечение волновода плавно увеличивать по направлению к открытому концу (придать ему форму раструба), то отражение будет меньше и большая часть подводимой энергии будет излучаться направленным пучком. Мы получим рупорный электромагнитный излучатель (рис. 7, а), согласованный с пространством. Такие рупоры в комбинации с параболическими зеркалами с успехом применяют на волнах сантиметрового диапазона для получения направленных пучков радиоволн (рис. 7, б).

Замкнутые отрезки волновода применяются на СВЧ в качестве колебательных контуров. Если замыкающие проводящие стенки расположены на расстоянии, кратном длине волны, возбуждаемой в волноводе, то в нем возникают интенсивные стоячие волны. Вследствие того, что потери в стенках

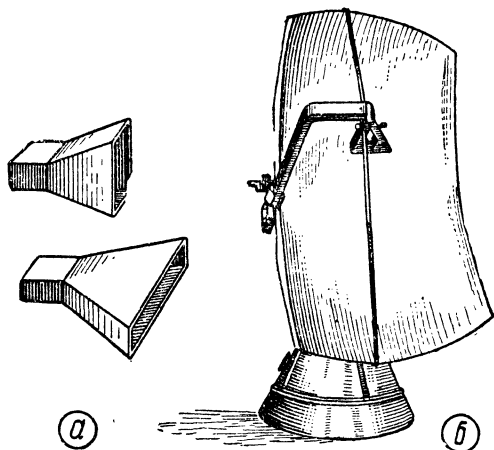


Рис. 7. а — рупорные электромагнитные излучатели; б — антенна для получения направленного пучка радиоволн

волновода весьма малы, такие замкнутые отрезки волновода обладают очень высокой добротностью — порядка десятков тысяч, т. е. очень хорошими резонансными свойствами. Они представляют собой один из типов так называемых объемных электромагнитных резонаторов, впервые предложенных советским ученым М. С. Нейманом.

Наконец, используя свойства двойных тройников, можно осуществить различные устройства для измерений на СВЧ и высокочастотные коммутаторы.

В качестве примера рассмотрим применение таких тройников в антенном переключателе современной радиолокационной станции, работающей в сантиметровом диапазоне волн.

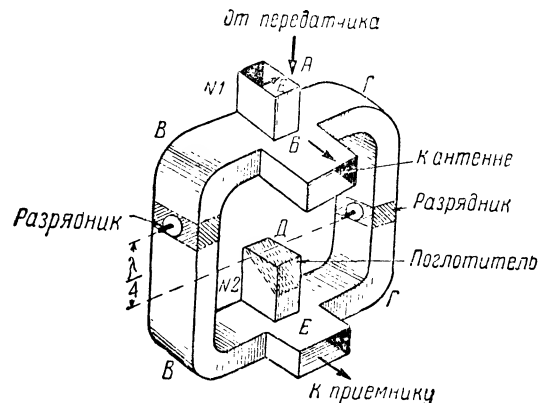


Рис. 8. Антенный переключатель

Так как передатчик и приемник такой станции работают с общей антенной, то необходимо обеспечить защиту чувствительного приемника от попадания на его вход мощных импульсов, вырабатываемых передатчиком. Эту задачу успешно выполняет система, состоящая из двух двойных тройников (рис. 8). Мощные импульсы от передатчика поступают в плечо А тройника № 1, к плечу В которого присоединена антенна. Энергия импульса в тройнике разделяется между плечами В и Г, в которые волна попадает в противофазе. В этих плечах установлены разрядники, в которых при попадании на них мощных импульсов вспыхивает электрическая дуга. Сопротивление дуги мало и оба импульса отражаются от зажженных разрядников, как от короткого замыкания. Один из разрядников помещен от тройника № 1 на четверть волны дальше, чем другой, поэтому после отражения оба импульса приходят в плечо В в фазе и излучаются антенной. Небольшая часть энергии импульсов, просочившаяся через разрядники, подходит к тройнику № 2 в противофазе и поэтому попадает только в плечо Д, где и гасится помещенным там поглотителем.

Когда же слабый импульс из антенны, работающей на прием, попадает в плечо В, а затем в плечи В и Г, разрядники не зажигаются и практически не влияют на распространение энергии в волноводах. Импульсы, попадая в тройник № 2 в фазе, заворачивают в плечо Е к приемнику.

# Четвертые Всесоюзные радиотелефонные соревнования коротковолновиков ДОСААФ СССР

Четвертые Всесоюзные соревнования коротковолновиков ДОСААФ СССР проводились с 12 ч. 00 мин. до 18 ч. 00 мин. по московскому времени. Торжественное открытие соревнований состоялось в 11 ч. 45 мин. через радиостанции Центрального радиоклуба УАЗКАБ и УАЗКАФ. С приветственной речью перед микрофоном выступил заместитель председателя оргкомитета Всесоюзного добровольного общества содействия армии, авиации и флоту А. А. Матушкин.

В соревнованиях приняло участие свыше 80 советских любительских коллективных и индивидуальных радиостанций 14-ти союзных республик и коротковолновиков стран народной демократии.

Старт был дан ровно в 12 ч. 00 мин. после сигналов проверки времени. Соревнования сразу же начались в очень быстром темпе, который в дальнейшем не ослабевал ни на минуту. Любительские диапазоны оказались буквально переполненными телефонными радиостанциями, создававшими друг другу сильнейшие помехи. Однако, несмотря на очень тяжелые условия приема, участники соревнований уверенно проводили связь за связью. Стремление к победе чувствовалось у каждого из соревнующихся.

\* \*  
\*

Непрерывно посылает вызовы оператор радиостанции УАЗКАШ Н. Жильцов (г. Москва); на соседней частоте передает контрольный номер А. Гришин (УАЗКНБ, г. Рязань); рядом с ним слышится спокойный голос чемпиона ДОСААФ 1951 года по радиосвязи Л. Лабутина, работающего на радиостанции УАЗКАЕ (г. Москва). Среди различных оттенков мужских голосов выделяются голоса Е. Веселовой (УА1КМЦ, г. Боровичи) и М. Басиной (УБ5КБА, г. Львов). Периодически девушки-операторы работают также на радиостанциях

УР2КАА (г. Таллин), УА4КХА (г. Куйбышев) и УАЗКЛА (г. Воронеж).

Большинство коротковолновиков тщательно подготовилось к соревнованиям и хорошо наладило свои передатчики. С отличной модуляцией работают радиостанции УА1КАЛ (г. Ленинград), УА1КМЦ (г. Боровичи), УР2КАА (г. Таллин), УЦ2КАА (г. Рига), УЦ2КАА (г. Минск), УАЗКХА (г. Ярославль), УАЗКНБ (г. Рязань), УАЗКАЛ (г. Москва), УАЗКЕТ (г. Калинин), УА4КЕА (г. Пенза), УА4КУБ (г. Саранск), УБ5КАБ (г. Сталино), УБ5КБА (г. Львов), УБ5КББ (г. Харьков), УБ5КАИ (г. Сумы), УГ6КАА (г. Ереван), УАЗЖЫ (С. Дементьев, г. Муран), УАЗМП (Н. Иванов, г. Ярославль), УАЗДА (К. Шульгин, г. Москва), УА4ЦБ (Ю. Чернов, г. Саратов), УА4ФЦ (А. Шенников, г. Пенза), УА4ХИ (А. Батурин, г. Кинель), УБ5БЦ (М. Воробьев, г. Харьков), УБ5БП (Е. Погребняк, ст. Роя Сталинской области) и многие другие.

Однако некоторые радиоклубы и радиолюбители не уделили достаточно внимания подготовке своих передатчиков к соревнованиям. С большими нелинейными искажениями работает коллективная радиостанция УАЗКАН (г. Москва, начальник радиостанции А. Климашин). Вносимые искажения значительно расширили полосу частот, занимаемую радиостанцией, вследствие чего она создает большие помехи остальным участникам соревнования.

На радиостанции УАЗККБ (г. Тула, начальник радиостанции Шишкин) голос оператора модулируется фоном переменного тока, вследствие чего передача сопровождается неприятным хрипом. Очень плохая модуляция у радиостанции УА6КАА (г. Краснодар, начальник радиостанции И. Баянов). Прием контрольных номеров от нее из-за сильных искажений очень затруднителен. Временами заметно ухудшалась модуляция у радиостанций УАЗКТБ

(г. Горький, начальник радиостанции Н. Платонов), УА4КХА (г. Куйбышев, начальник радиостанции Н. Лебедь), УАЗКШБ (г. Иваново, начальник радиостанции т. Королев) и некоторых других. Среди индивидуальных радиостанций с плохой модуляцией работали УАЗТА (В. Аникин, г. Горький), УА4ЩА (Н. Тютин, г. Казань), УА6ЛА (Б. Ефимченко, г. Ростов на Дону).

Вскоре начали выявляться лидеры соревнований. Среди коллективных радиостанций в лидирующей группе оказались УАЗКХА, УАЗКНБ и УАЗКАЕ, а среди индивидуальных — УА4ЦБ и УА4ФЦ.

Наиболее напряженная борьба развернулась между радиостанциями УАЗКХА и УАЗКНБ. В 14 ч. 10 мин. они встретились между собой. Для первой это была 35-я, а для второй 33-я связь. К этому же времени радиостанция УАЗКАЕ провела 28 связей, УБ5КБД — 26, УФ6КАФ — 25, УБ5КБА и УА1КМЦ — по 24. Плотную за ними следуют радиостанции УАЗКЛА и УБ5КАБ.

Установив к 14 ч. 10 мин. 43 связи, сильно вырвался вперед победитель внутриклубных телефонных соревнований, проводившихся в январе 1950 года, Ю. Чернов. Победитель прошлых лет телефонных соревнований А. Шенников провел к этому времени 26 связей, А. Батурин — 21, С. Дементьев — 19.

Большим успехом у участников соревнований пользуются представители стран народной демократии. Одну за другой проводят связи с советскими радиолюбителями коротковолновиками Польши — SP9КАА, SP5КАВ, SP5АГ и SP5АВ, Чехословакии — OK1Н1, OK1МВ, OK1WD и OK3IT, Румынии — YO5LC, YO5LD, YO3RD и другие.

16 ч. 40 мин. Соревнования приближаются к концу, но их темп непрерывно нарастает. 64 связи провела радиостанция УАЗКХА, 62 — УАЗКНБ, 56 — УАЗКАЕ, 53 — УБ5КБД, по 49 — УАЗКЛА, УА4КЦЕ и УБ5КАФ, по 48 — УА1КМЦ, УБ5КАИ и УБ5КБА и т. д.

Среди индивидуальных радиостанций попрежнему на первом месте Ю. Чернов. У него уже

## КОРОТКИЕ И УЛЬТРАКОРОТКИЕ ВОЛНЫ

77 связей. 54 связи провел А. Шенников, 47—А. Батурин, 41—М. Воробьев.

К 17 ч. 30 мин. прохождение на 40- и 20-метровых диапазонах значительно ухудшилось, в связи с чем часть радиостанций перешла на 80-метровый диапазон. Здесь попережнему с отличной модуляцией работают радиостанции УАЗКАБ, УАЗКАЕ, УАЗКЕТ, УА1КАЛ и УБ5КББ, а также УА4ЦБ, УА4ФЦ, УБ5БЦ, УБ5БП и другие.

18 ч. 00 мин. Соревнования окончены. 92 связи провел Ю. Чернов (УА4ЦБ), 73—А. Шенников (УА4ФЦ), 62—Л. Черняк (УБ5АБ), 59—М. Воробьев (УБ5БЦ), 58—Е. Погребняк (УБ5БП), 56—А. Батурин (УА4ХИ).

Среди коллективных радиостанций лучших результатов добилась радиостанция УАЗКХА, проводившая 77 связей. 70 связей провела радиостанция УАЗКАЕ, по 68—УАЗКНБ и УБ5КБД, по 63—УА1КАИ, УБ5КАФ и УФ6КАФ, 62—УА1КМЦ, 57—УАЗКЛА, по 56—УА4КЦЕ, УБ5КАИ и УБ5КБА и т. д.

Плохое прохождение радиоволн в этот день значительно ухудшило результаты в соревновании ко-

ротковолнников восьмого и нулевого района. Всего 21 связь провела радиостанция УХ8КАА (г. Ашхабад), 13—УИ8КАА (г. Ташкент) и 17—УМ8КАА (г. Фрунзе).

По условиям соревнований первые места присуждаются отдельно по группе коллективных и индивидуальных радиостанций и определяются по количеству набранных очков. Так как количество набранных очков зависит не только от числа проведенных связей, но и от расстояния между радиостанциями, количества стран и союзных республик, с коротковолновиками которых удалось установить радиосвязь, и ряда других показателей, решить вопрос о том, какая же из перечисленных выше радиостанций заняла первое место, можно будет лишь по получении от участников соревнований подробных сводок о проведенных связях.

Прошедшие соревнования еще раз продемонстрировали дружную работу и высокое мастерство советских коротковолнников.

## ВПЕЧАТЛЕНИЯ О РАДИОТЕЛЕФОННЫХ СОРЕВНОВАНИЯХ

13 января 1952 года, пользуясь вещательным приемником 2-го класса «Балтика», я принял участие в четвертых Всесоюзных радиотелефонных соревнованиях коротковолнников Досаафа СССР. Мною было проведено большое количество наблюдений за работой советских коротковолнников и коротковолнников стран народной демократии. С хорошей громкостью в Ярославле были слышны радиостанции: УА1КАЦ, УА1КАИ, УА1КББ, УР2КАА, УАЗКВА, УАЗДА, УАЗАФ, УА4ХИ, УА4КХА, УА4КНА, УА4ЩА, УБ5КБД, УБ5КАФ, УФ6КАФ, УМ8КАА, УА9ЦЛ и многие другие. К сожалению, в этот день совершенно не были слышны радиостанции «нулевого» и «седьмого» районов. Из любительских радиостанций стран народной демократии с наибольшей громкостью принималась Варшавская станция SP5КАВ. Всего мною было зарегистрировано на 61 радиостанция.

Ученик 8-го класса 33-й школы  
имени Карла Маркса  
**Анатолий Коченков**  
г. Ярославль

## Четвертые радиотелеграфные соревнования коротковолнников г. Москвы

Московский городской радиоклуб провел четвертые радиотелеграфные соревнования радиолюбителей-коротковолнников г. Москвы. Соревнования проводились в один тур с 10 до 18 часов по московскому времени на 20-, 40- и 160-метровом любительских диапазонах. К участию в них были приглашены радиоклубы и радиолюбители-коротковолнники Советского Союза и стран народной демократии.

Соревнования прошли очень оживленно и показали высокое мастерство советских коротковолнников.

\* \* \*

9 часов утра. До начала соревнований остается еще целый час, но на любительских диапазонах царит уже большое оживление—это советские коротковолнники ведут переговоры о предстоящих сегодня встречах.

Ровно в 10 часов, после минутного затишья перед стартом, со-

ревнования начались. Спокойно и четко работают московские коротковолнники: чемпион Досааф по радиосвязи 1951 года Л. Лабути (УАЗЦР), К. Сепп (УАЗЦТ), В. Кулинская (УАЗФЦ), Г. Патко (УАЗЫЛ), Р. Гаухман (УАЗЦХ), В. Кудрявцев (УАЗФМ) и др. Вот в соревнования включились радиостанции других городов и союзных республик. С хорошей слышимостью на 40-метровом диапазоне появились клубные радиостанции коллективного пользования УА4КЕА (г. Пенза), УА1КАИ (г. Ленинград), УБ5КАИ (г. Сумы), УАЗКЛА (г. Воронеж), УЩ2КАА (г. Рига), УР2КАА (г. Таллин), УН1КАА (г. Петрозаводск) и др. На 20-метровом диапазоне начали работу в соревновании коллективные радиостанции клубов среднеазиатских республик. С гром-

костью до 8—9 баллов слышны радиостанции УХ8КАА (г. Ашхабад), УМ8КАА (г. Фрунзе), УГ6КАА (г. Ереван) и др. Первой из московских радиостанций установила связь с Ашхабадом радиостанция Московского городского радиоклуба УАЗКАЕ.

К 12 часам начали выделяться лидеры соревнований. Саратовский коротковолновик Ю. Чернов (УА4ЦБ) установил к этому времени 39, москвич Л. Лабути (УАЗЦР) и коротковолновик Ростовской области Н. Борзов (УА6ЛЛ) установили по 36 радиосвязей; 35 связей установила коллективная радиостанция Пензенского областного радиоклуба УА4КЕА.

В 16 часов на 40-метровом диапазоне с хорошей слышимостью появилась радиостанция Казахского республиканского радиоклуба

## Короткие и ультракороткие волны

ба УЛ7КАА (г. Алма-Ата). Ее сразу же начало вызывать более десяти радиостанций: только одна связь с ней дает 11 зачетных очков. Но москвичам она отвечает редко. Только через 35 минут после упорных и продолжительных вызовов получает от нее контрольный номер первый москвич — УА3ЦР.

...16 час. 40 мин.

Попрежнему среди коллективных радиостанций лидирует радиостанция УА4КЕА, а среди индивидуальных — УА6ЛЛ. Из москвичей впереди идет Л. Лабукин (УА3ЦР). Всего на три связи отстает от него К. Сепп (УА3ЦТ); однако К. Сеппу удалось установить радиосвязи с большим количеством союзных республик, что по условиям соревнования дает дополнительные очки.

В 18 часов соревнования закончились. В них приняло участие свыше 100 советских любительских радиостанций 14-ти союзных республик и стран народной демократии. Из коротковолнников

стран народной демократии наиболее активно работали ОК1Н1, ОК1АВ, УОЗСР, SP1JF и др.

В соревнованиях по группе коллективных радиостанций 1-й категории первое место заняла радиостанция Пензенского областного радиоклуба УА4КЕА (оператор Ю. Уханов), установившая 101 связь и набравшая 516 очков.

По группе коллективных радиостанций 2-й категории первое место заняла радиостанция радиоклуба г. Краснодара УА6КАА (оператор И. Баянов), установившая 76 связей и набравшая 386 очков. Первое место по группе коллективных радиостанций 3-й категории заняла команда радиостанции Кутаисского радиоклуба УФ6КАЕ (операторы Ш. Чихладзе, К. Шкубуляни и Б. Ангуладзе), установившая 37 связей и набравшая 247 очков.

По группе индивидуальных радиостанций 1-й категории первое место занял Н. Борзов (УА6ЛЛ), установивший 98 связей и набрав-

ший 456 очков, 2-й категории — Б. Иньков (УА4НА), установивший 87 связей и набравший 420 очков, и 3-й категории — И. Чудаков (УА6ЦФ), установивший 46 связей и набравший 281 очко.

По группе наблюдателей первое место занял А. Дебликов (УА9-23404), проводивший 184 наблюдения и набравший 686 очков.

Среди членов Московского радиоклуба первое место по группе коллективных радиостанций заняла радиостанция УА3КАЩ (оператор т. Жильцов).

По группе индивидуальных радиостанций 1-й категории первое место занял К. Шульгин (УА3ДА), по группе индивидуальных радиостанций 2-й категории первое место занял К. Сепп (УА3ЦТ) и 3-й категории В. Кудрявцев (УА3ФМ).

Среди наблюдателей первое место в соревновании занял Э. Заславский (УА3-219).

**И. Хлестков**

## Самовозбуждение на гармониках промежуточной частоты

В практике налаживания приемной аппаратуры вопрос борьбы с самовозбуждением отдельных ступеней имеет первостепенное значение. Возбуждение по промежуточной или высокой частоте у супергетеродинов, особенно обладающих высокой чувствительностью, наиболее частое явление. В этих случаях генерация обычно охватывает одну-две ступени и распознается без особого труда. Однако иногда возникает паразитная обратная связь, охватывающая почти весь тракт приемника от антенны до второго детектора или даже до выходной ступени и динамика. Это — связь на гармониках промежуточной частоты.

Если промежуточная частота у приемника равна 460 кГц, то при слабой связи прием станций, работающих на частотах около  $460 \times 2 = 920$  кГц,  $460 \times 3 = 1380$  кГц и т. д. сопровождается свистом. При более же сильной связи приемник обычно генерирует очень бурно — прерывисто; на остальном

же диапазоне он может работать безукоризненно.

Причина этого явления — наличие интенсивных гармоник промежуточной частоты на выходе усилителя ПЧ.

При недостаточной фильтрации высокочастотных составляющих протектированного сигнала даже незначительная связь входной цепи со вторым детектором может привести к возбуждению на гармониках промежуточной частоты.

Указанные паразитные связи надо искать как внутри приемника, так и вне его. Следует проверить отфильтровывание ВЧ составляющих в цепях второго детектора, усилителя НЧ, в системе АРУ, в монтаже и развязывающих анодных цепях усилителя ВЧ, смесителя, усилителя ПЧ. Вне приемника связь может быть между антенной и какими-либо проводами, выходящими из приемника и находящимися под ВЧ потенциалом, вследствие недостаточной их блокировки.

При отыскании мест существо-

вания гармоник и проверке эффективности фильтрации высокочастотных токов удобно пользоваться вспомогательным приемником с каким-либо индикатором несущей частоты, например, оптическим S-метром. В этом случае вспомогательный приемник настраивают на нужную частоту (одну из гармоник промежуточной частоты испытуемого приемника), а его антенну — небольшой кусок провода — поочередно связывают с различными цепями проверяемого приемника, наблюдая за индикатором.

Определив таким образом пути возникновения самовозбуждения, можно принять соответствующие меры — применить добавочную экранировку, блокировку, изменить монтаж и другое. Если в любительском приемнике одна из «пораженных» точек попадает в любительский диапазон (например, 7 мГц) и возбуждение или свист трудно устранить, то в этом случае полезно слегка изменить промежуточную частоту с таким расчетом, чтобы пораженная точка оказалась вне любительского диапазона.

**Г. Давыдов**

г. Бабушкин  
Московской области

## Короткие и ультракороткие волны

# Клубный ЧМ/АМ передатчик

Г. Костанди

Описывается клубный ЧМ/АМ передатчик, за который Г. КОСТАНДИ и В. КОМЫЛЕВИЧ получили на 9-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов диплом первой степени и третий приз по разделу ультракоротковолновой аппаратуры. Передатчик этот довольно сложен в конструктивном выполнении и в наладке, поэтому постройку его можно рекомендовать только коллективам любителей, имеющим навыки в работе с передатчиками.

В конце 1950 года конструкторская группа Ленинградского городского радиоклуба при участии кандидата технических наук Ф. Кушнера приступила к разработке и конструированию высокостабильного УКВ передатчика с частотной и амплитудной модуляцией. После ряда экспериментов был разработан оригинальный вариант схемы и построен опытный макет клубного УКВ передатчика, работающего в диапазоне частот  $85 \div 87$  мГц, как в режиме АМ, так и в режиме ЧМ. Описание этого передатчика мы даем ниже.

## СХЕМА ПЕРЕДАТЧИКА И ПРИНЦИП ЕЕ РАБОТЫ

Передатчик можно разделить на три основных узла (рис. 1):

1. Импульсный ЧМ возбудитель с кварцем, в состав которого входят лампы  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ ,  $L_4$  и  $L_5$ .
2. Ступени выделения двадцать четвертой гармоники ( $L_6$ ,  $L_7$ ) и дальнейшего умножения частоты ( $L_8$ ,  $L_9$ ,  $L_{11}$ ,  $L_{12}$ ).
3. Кварцевый возбудитель-удвоитель ( $L_{10}$ ), используемый при АМ.

В режиме ЧМ передатчик работает только на фиксированной частоте 86,4 мГц, а при АМ его рабочую частоту можно менять в диапазоне  $85 \div 87$  мГц путем смены кварцев в цепи сетки лампы  $L_{10}$ ; собственные частоты кварцев должны лежать в пределах  $7083 \div 7250$  кГц.

Для уяснения принципа действия отдельных узлов передатчика рассмотрим приведенные на рис. 2 осциллограммы токов в разных точках импульсного ЧМ возбудителя, отмеченных на рис. 1 точками с цифрами от 1 до 7.

### Импульсный ЧМ возбудитель.

Лампа  $L_1$  работает в схеме несимметричного самовозбуждающегося мультивибратора, генерирующего пилообразные колебания (кривая 1 на рис. 2,а). Частота его колебаний стабилизирована кварцем на 100 кГц. Предварительная регулировка собственной частоты мультивибратора производится переменным сопротивлением  $R_3$ , включенным в цепь катода левого триода  $L_1$ .

Разделительная ступень, выполненная по схеме катодного повторителя на лампе  $L_2$ , служит для устранения влияния модулятора импульсов на мультивибратор. Пилообразные колебания ВЧ (кривая 2 на рис. 2) с катода  $L_2$  подаются в цепь сетки левого триода лампы  $L_3$ . В цепь его катода со вторичной обмотки выходного трансформатора усилителя НЧ через цепочку  $R_{12}C_7$  поступает модулирующее напряжение с угловой частотой  $\Omega$ .

В анодной цепи этого триода получают треугольные импульсы, изображенные пунктиром на кривой 3 рис. 2,а, промежутки между которыми изменяются с изменением модулирующего напряжения. Иначе говоря, происходит колебание переднего фронта треугольного импульса около своего среднего положения, как условно показано стрелками на кривой 3 рис. 2,а. Задний же фронт импульсов остается неподвижным. Цепочка  $R_{12}C_7$  обеспечивает уменьшение амплитуды модулирующего напряжения, вводимого в цепь катода левого триода  $L_3$  с повышением модулирующей частоты  $\Omega$ . Это необходимо для осуществления частотной модуляции с помощью фазового модулятора.

Необходимая частотная характеристика, обеспечивающая изменение индекса модуляции обратно пропорционально модулирующей частоте  $\Omega$ , получается путем выбора величин  $R_{12}$  и  $C_7$ .

Фазовый модулятор не позволяет получить модуляции со значительными отклонениями частоты в самом возбудителе и необходимая девиация частоты  $\pm 50$  кГц получается в результате многократного умножения частоты в последующих ступенях передатчика.

С анодной нагрузки левого триода  $L_3$  треугольные импульсы подаются в цепь сетки лампы  $L_4$ , формирующей прямоугольный импульс (кривая 4 на рис. 2,а). Передний фронт этого импульса при подаче на возбудитель модулирующего напряжения также колеблется около своего среднего положения.

Прямоугольные импульсы с анода  $L_4$ , проходя дифференцирующую цепочку, состоящую из конденсатора  $C_{12}$  и сопротивления, включенного между точкой 5 и землей, превращаются в остроконечные (кривая 5 на рис. 2,а). Последние поступают в цепь сетки правого триода лампы  $L_3$ .

Ступень с этим триодом переворачивает фазу колеблющихся в такт с модулирующей частотой остроконечных импульсов (кривая 6 на рис. 2,а) и подает их в цепь сетки лампы  $L_5$  последней ступени ЧМ возбудителя, которая формирует из остроконечного подвижного импульса модулированный по частоте П-образный импульс, содержащий, как известно, большое число гармоник основной частоты 100 кГц (кривая 7 на рис. 2,а).

## КОРОТКИЕ И УЛЬТРАКОРОТКИЕ ВОЛНЫ

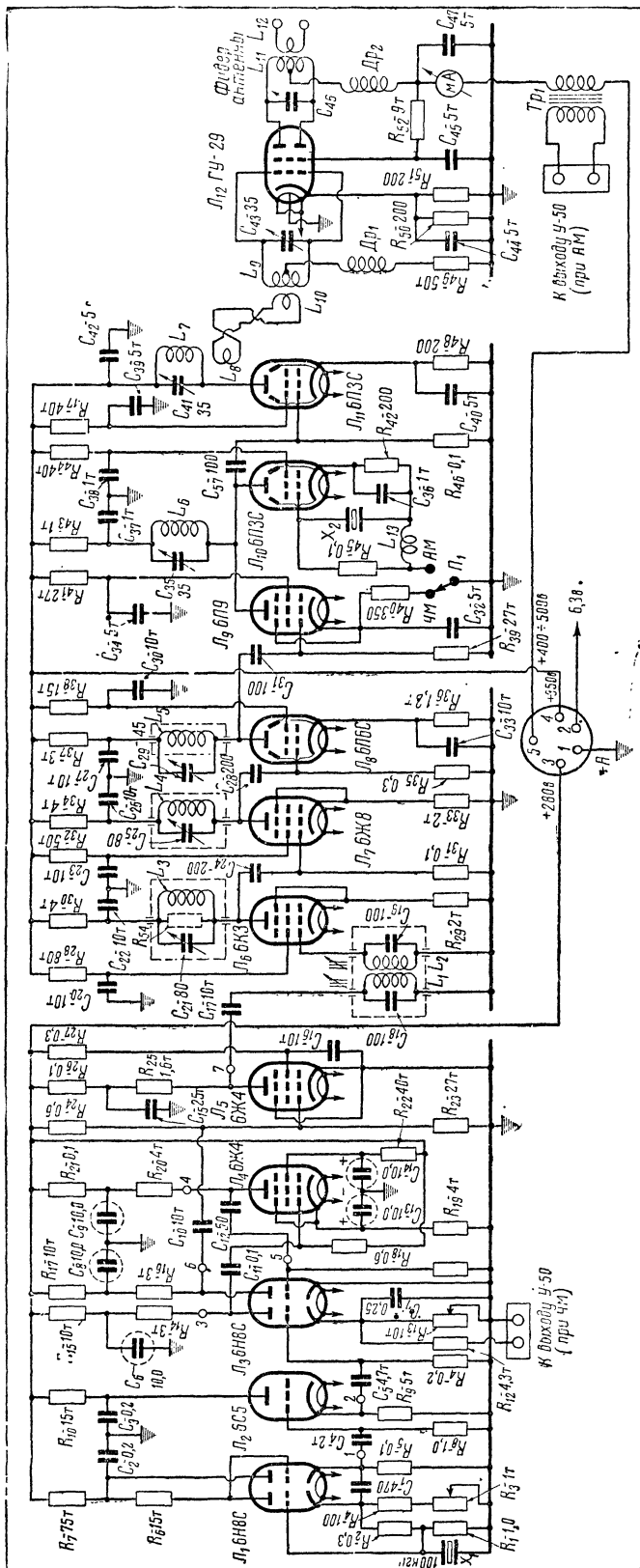


Рис. 1. Принципиальная схема клубного ЧМ/АМ передатчика

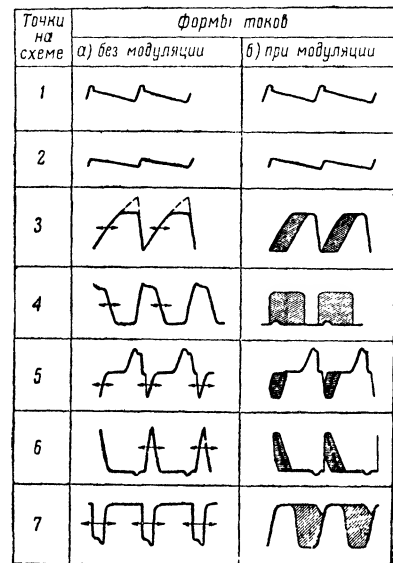


Рис. 2. Осциллограммы токов в разных точках ЧМ возбуждателя

Ступени выделения 24-й гармоники и ее умножения. С анодной нагрузки лампы  $L_5$  (сопротивление  $R_{25}$ ) прямоугольный импульс подается на полосовой фильтр  $L_1L_2C_{18}C_{19}$ , настроенный на 24-ю гармонику основной частоты, т. е. на частоту 2,4 мГц.

С этого фильтра напряжение поступает в цепь управляющей сетки лампы  $L_6$ , работающей в ступени выделения 24-й гармоники. В анодную цепь лампы  $L_6$  включен контур  $C_{21}L_3$ .

Ступень усиления на лампе  $L_7$  служит для получения чисто синусоидальных незатухающих частотно-модулированных колебаний. Сопротивления  $R_{29}$  и  $R_{33}$  в цепях катодов последних двух упомянутых ступеней не шунтированы конденсаторами. Поэтому в этих ступенях существует отрицательная обратная связь.

Последующие ступени с лампами  $L_8$ ,  $L_9$  и  $L_{11}$  являются удвоителями и утроителями частоты. Оконечная ступень передатчика на лампе  $L_{12}$  типа ГУ-29, собранная по двухтактной схеме, работает в режиме утроения частоты, отдавая 25 ÷ 30 Вт, что вполне достаточно для клубного УКВ передатчика<sup>1</sup>.

Авторы конструкции не сочли возможным поставить окончную

<sup>1</sup> Следует отметить, что в Ленинградском вещательном ЧМ передатчике оконечная ступень также работает в режиме утроения.

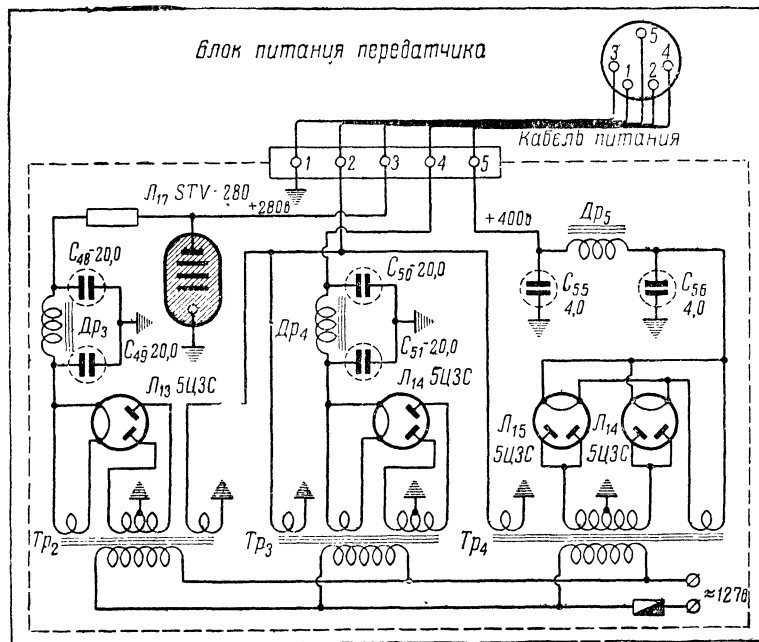


Рис. 3. Блок питания ЧМ/АМ передатчика

ступень любительского УКВ передатчика в режим усиления, так как это привело бы к необходимости применить нейтринирование в этой ступени и усложнило бы наладку передатчика.

**Кварцевый возбудитель-удвоитель.** При работе с АМ импульсный ЧМ возбудитель и первые четыре ступени выделения и умножения с лампами Л<sub>6</sub>, Л<sub>7</sub>, Л<sub>8</sub>, Л<sub>9</sub> отключаются и вместо них включается кварцевый возбудитель на лампе Л<sub>10</sub>. Практически переход с ЧМ на АМ осуществляется путем разрыва цепи катода лампы Л<sub>9</sub>, замыкания катодной цепи лампы Л<sub>10</sub> и переключения выхода модуляционного усилителя с катодной цепи левого триода лампы Л<sub>3</sub> на первичную обмотку трансформатора Тр<sub>1</sub>, вторичная обмотка которого включена в анодную цепь оконечной ступени с лампой Л<sub>12</sub>.

**Модуляционный усилитель.** В качестве микрофонного и модуляционного усилительного устройства нами использован заводской усилитель типа У-50. Этот усилитель развивает на вторичной обмотке выходного трансформатора напряжение около 30 в, достаточное для получения 100-процентной модуляции при ЧМ (индекс модуляции равен 5).

Модуляционный трансформатор Тр<sub>1</sub> повышает выходное напряжение усилителя до величины, необходимой для получения 80 ÷ 100-

процентной амплитудной модуляции (примерно до 300 ÷ 400 в).

**Силовая часть.** Питание ЧМ/АМ передатчика осуществляется от трех выпрямителей. Первый из них дает напряжение 280 в на импульсный ЧМ возбудитель, второй — 350 в на ступени выделения и умножения частоты и третий подает напряжение 400 в на лампу ГУ-29 оконечной ступени (рис. 3).

Во всех трех выпрямителях

применены заводские трансформаторы от радиоприемников и кенотроны типа 5Ц3С. Напряжение первого выпрямителя стабилизировано.

При наличии достаточно мощного силового трансформатора второй и третий выпрямители можно объединить в один, но фильтры следует применять раздельные.

## КОНСТРУКЦИЯ И НАЛАЖИВАНИЕ ПЕРЕДАТЧИКА

Передатчик смонтирован в пяти блоках, скрепленных между собой рамой. Первый содержит импульсный возбудитель, второй и третий — ступени выделителей-умножителей, четвертый — оконечную ступень (рис. 4) и отдельный пятый — блок питания. Рама амортизируется и настраивается отдельно, а окончательная регулировка передатчика производится уже после сборки его на раме. На рис. 5 показан внешний вид шасси передатчика, а на рис. 6 — расположение деталей под шасси.

Для наладки ЧМ возбудителя необходимо иметь электронный осциллограф, звуковой генератор, генератор стандартных сигналов (например, ГСС-6) и ламповый вольтметр.

Налаживание производится в следующей последовательности.

Сначала устанавливают собственную частоту мультивибратора. Для этого собирают схему (рис. 7) из генератора стандартных сигналов, кварца на 100 кГц,

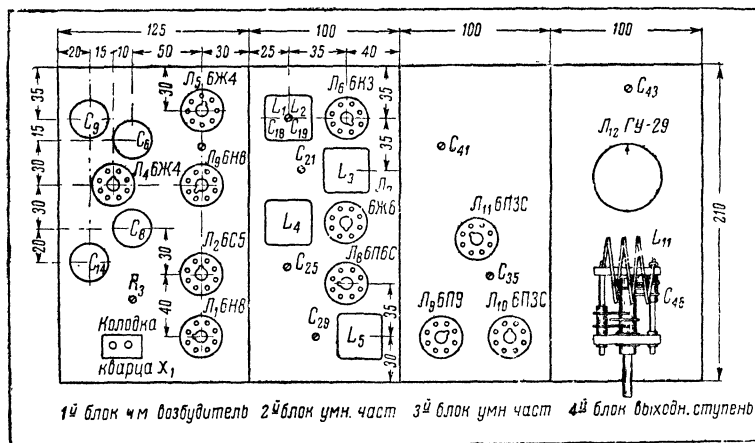


Рис. 4. Расположение деталей на шасси ЧМ/АМ передатчика

## КОРОТКИЕ И УЛЬТРАКОРОТКИЕ ВОЛНЫ

# Данные для намотки контурных катушек ультракоротковолнового ЧМ/АМ передатчика

Катушка	Частота контура в кГц	Диаметр каркаса в мм	Способ намотки	Провод	Число витков
$L_1, L_2$	2400	9	„Универсаль“ <sup>1</sup> . . . . .	0,25 ПЭШО	45
$L_3$	2400	16	„Универсаль“ <sup>2</sup> . . . . .	0,3 ПЭШО	64
$L_4$	2400	16	Однослойная плотная . . . . .	0,3 ПЭШО	36
$L_5$	4800	20	Однослойная . . . . .	0,45 ПЭШО	20
$L_6$	14400	28	Вплотную . . . . .	0,8 ПЭЛ	6
$L_7$	28800	31	Бескаркасная, шаг 5 мм . . . . .	1,0 голый посеребр.	6
$L_8$	Связь	38	Шаг 5 мм <sup>3</sup> . . . . .	1,0 голый посеребр.	1
$L_9$	28800	31	Бескаркасная, шаг 5 мм . . . . .	1,0 голый посеребр.	6
$L_{10}$	Связь	38	Шаг 1 мм . . . . .	1,0 голый посеребр.	1
$L_{11}$	86400	42	Длина намотки 38 мм . . . . .	медная посеребр. трубка	3

<sup>1</sup> Толщина намотки 2 мм; расстояние между катушками  $L_1$  и  $L_2$  16 мм.

<sup>2</sup> Ширина намотки 6 мм.

<sup>3</sup> Размещается над первым витком  $L_7$ .

предназначенного для возбуждения, и осциллографа. Установив частоту точно на 100 кГц вращением рукояток осциллографа, частоту генератора развертки его устанавливают так, чтобы получить кривую развертки напряжения гетеродина; сосчитав число периодов на экране, ГСС отключают. Этим эталонируется развертка осциллографа.

Затем к правому катоду  $L_1$  (точка 1 на схеме рис. 1) подключают осциллограф и, изменяя величину  $R_3$ , устанавливают частоту мультивибратора, ориентируясь по числу периодов колебаний мультивибратора, укладывающихся на экране,— оно должно быть равно числу периодов от ГСС.

После того, как частота мультивибратора установлена, включают в схему кварц и по осциллографу проверяют форму пилообразного колебания уже строго стабильной частоты.

Затем проверяют форму тока в точке 2; амплитуда колебаний в этой точке будет несколько меньше, чем в точке 1.

Подбором сопротивления  $R_{13}$  (в пределах от 5 до 10 тыс. ом) добиваются в точке 3 нужной формы кривой тока при вынутой лампе  $L_4$ . При включенной лампе  $L_4$  за счет ее сеточных токов происходит срезание вершук треугольных импульсов примерно на уровне 0,5 ÷ 0,7. Необходимая форма импульсов устанавливается подбором сопротивления  $R_{13}$ .

После этого проверяют форму импульсов в точках 4 и 5.

Проверив форму импульсов в точке 6, переключают осциллограф к точке 7 и подбором сопротивления  $R_{24}$  добиваются хорошей формы П-образного импульса.

На этом наладка импульсного ЧМ возбуждателя заканчивается.

Настройку входного полосового фильтра  $L_1L_2C_{18}C_{19}$  производят следующим образом. Отпаяв провод, идущий к сетке лампы  $L_5$

от схемы возбуждателя, подключают между сеткой и катодом кварц на 2,4 мГц, зашунтированный сопротивлением в 50 000 ом; первичную обмотку полосового фильтра включают в анодную цепь лампы  $L_5$  вместо сопротивления  $R_{25}$ . К аноду лампы  $L_5$  подключают ламповый вольтметр и по его отклонению настраивают в резонанс с частотой кварца первичную обмотку фильтра. Далее переключают вольтметр к аноду  $L_6$  и производят точную настройку обоих контуров филь-

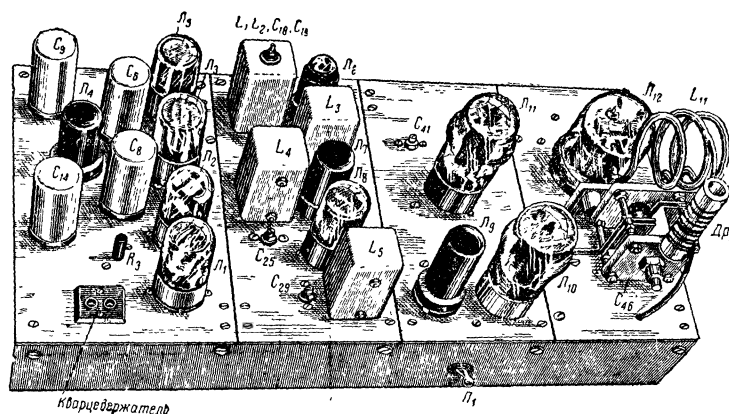


Рис. 5. Внешний вид шасси ЧМ/АМ передатчика

## КОРОТКИЕ И УЛЬТРАКОРОТКИЕ ВОЛНЫ



ра, а затем и анодного контура этой лампы.

Последующие контуры ступеней усиления и умножения частоты настраивают, используя тот же кварц на 2,4 мегц.

По окончании настройки всех контуров кварц отключают от сетки лампы  $L_5$  и восстанавливают схему согласно рис. 1.

Если кварца на 2,4 мегц в наличии нет, можно воспользоваться ГСС, предварительно выверив его настройку на эту частоту по кварцевому калибратору. В этом случае выход «0,1» ГСС-6 подключают к сетке-катоду  $L_5$  вместо кварца.

Настройка кварцевого возбuditеля-удвоителя обычно не вызывает затруднений.

### ОТ РЕДАКЦИИ

Помещая описание «Клубного УКВ ЧМ/АМ передатчика», редакция подчеркивает значительный интерес, представляемый ЧМ для коллективов, располагающих квалифицированными силами и

необходимой измерительной аппаратурой. Настройка такого передатчика при помощи осциллографа повысит квалификацию достаточно широкого круга членов клубов.

Вместе с тем блоковая система позволит экспериментировать с возбудителями других типов, например, построенными подобно возбудителю с автоподстройкой от нулевых биений, примененному в Московском радиовещательном ЧМ передатчике и описанному в журнале «Радиотехника» № 5 за 1947 год. Такая система автоподстройки не требует значительно-го умножения частоты. Умножение частоты создает трудности в настройке, заключающиеся главным образом в необходимости тщательной фильтрации многочисленных гармоник мультивибратора, расположенных через 100 кгц (т. е. очень близко к основному колебанию).

Может быть также опробована весьма интересная каскадно-фазовая схема, позволяющая получить довольно глубокую частотную модуляцию при меньшем, чем в описанной выше системе, коэффициенте умножения частоты.

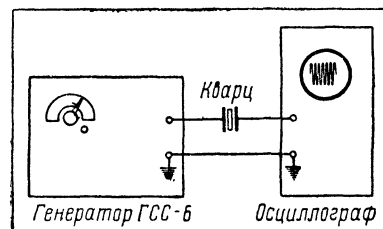


Рис. 7. Схема для определения собственной частоты мультивибратора

В отношении выходной ступени можно рекомендовать отказ от утробения и переход на режим усиления. Примененная в описанном передатчике лампа ГУ-29 при тщательном монтаже безусловно может работать в режиме усиления, не требуя нейтрализации.

Вероятно, в этом случае ее можно заменить менее мощной лампой типа ГУ-32. Естественно, что отказ от утробения частоты в выходном генераторе потребует добавления утробительной ступени малой мощности.

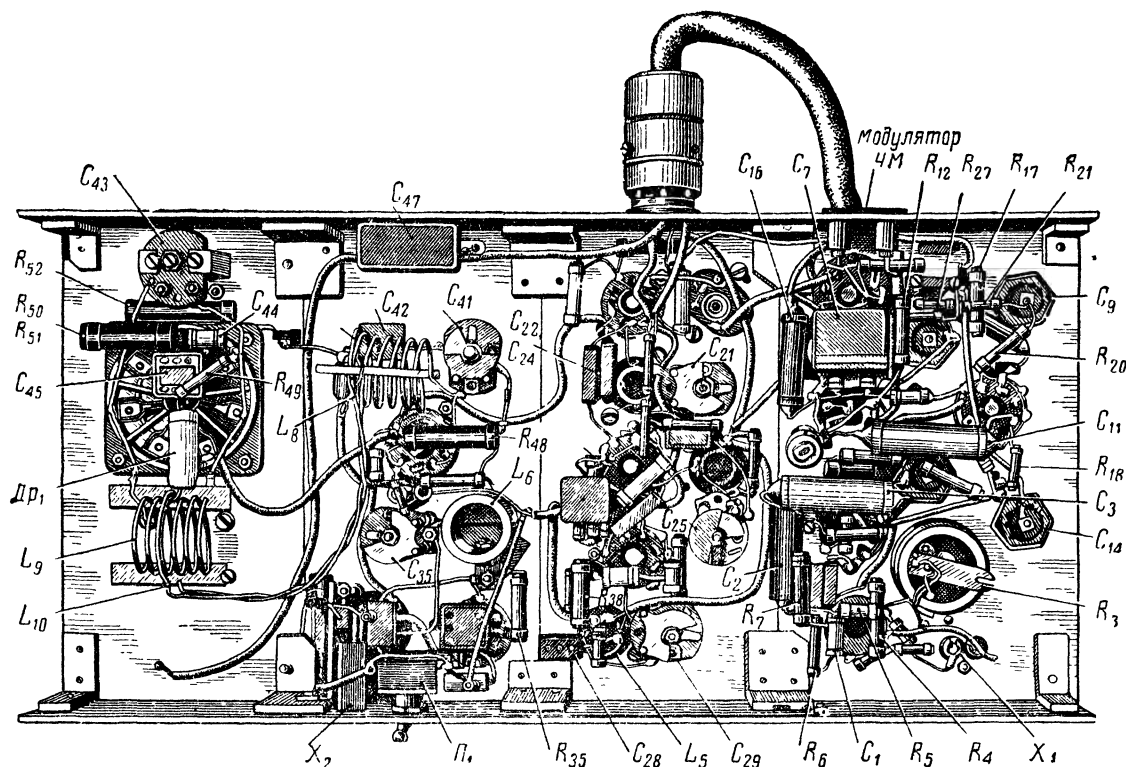


Рис. 6. Расположение деталей под шасси

# ТЕЛЕВИДЕНИЕ

## Внестудийные передачи

В. Ренард

Когда диктор телевизионного центра, объявив о начале телевизионной передачи футбольного состязания с московского стадиона «Динамо», заканчивает фразу словами «включаем стадион» и широкие складки неподвижного «занавеса» на экранах телевизоров заменяются величественной картиной гигантской чаши стадиона, заполненного тысячами зрителей и фигурами игроков, вряд ли многие из радиозрителей представляют себе весь тот сложный путь, который проходят электрические сигналы изображения от стадиона до электроннолучевых трубок их телевизоров.

Как же происходят такие внестудийные передачи из театров, парков, со стадионов?

До самого последнего времени техника студийных телевизионных передач базировалась на передающей телевизионной трубке типа «иконаскоп» (изобретенной С. И. Катаевым), требующей для передачи освещенности передаваемых объектов порядка  $5 \div 6$  тыс. люкс (примерно такая же освещенность требуется для киносъемки). С такими трубками можно вести внестудийные передачи, например, с улиц, площадей только при солнечном или дневном рассеянном свете.

Однако размеры этих трубок, а следовательно, и камер чересчур велики, что сильно ограничивает возможности таких передач.

Если передачи со стадиона ведутся в основном при больших освещенностях ( $1000 \div 100\,000$  люкс), то в театрах освещенность значительно меньше.

Основные требования, предъявляемые к современным передающим телевизионным трубкам для проведения внестудийных передач, — способность передавать широкий диапазон освещенностей и высокая чувствительность. Этим требованиям отвечают передающие трубки отечественного производства, с помощью которых ведет свои передачи из театров и со стадионов Московский телевизионный центр. В этой небольшой по размерам трубке происходит развертка передаваемого изображения электронным лучом и усиление электрических сигналов с использованием вторичной электронной эмиссии. Чувствительность такой трубки в несколько сот раз превосходит чувствительность студийного иконоскопа, а разрешающая способность позволяет вести передачу при развертке на 625 строк.

Вторым важным моментом в решении проблемы телевизионных трансляций является создание радиоканала между местом, откуда должна вестись внестудийная передача, и телевизионным центром.

При работе малыми мощностями на метровых волнах имеют место помехи от гармоник коротковолновых радиостанций, электрометрической аппаратуры и систем зажигания автомобильных и авиационных двигателей; по этим причинам пришлось отказаться от применения УКВ для радиорелейной телевизионной линии.

Ряд исследовательских и экспериментальных работ по выбору длин волн для таких передач показал преимущества волн сантиметрового диапазона.

Была разработана и изготовлена радиорелейная телевизионная линия, работающая на волнах сантиметрового диапазона, в состав которой входят передвижная телевизионная передающая станция и приемное устройство, установленное на МТС, обеспечивающая устойчивую и качественную трансляцию телевизионных передач при удалении передвижки на  $10 \div 15$  км от МТС при условии прямой видимости между передающей и приемной антеннами.

Блок-схема телевизионной трансляции с использованием передвижки приведена на рис. 1 (без звукового тракта). Передача звукового сопровождения может идти по другой радиорелейной линии или по кабелю.

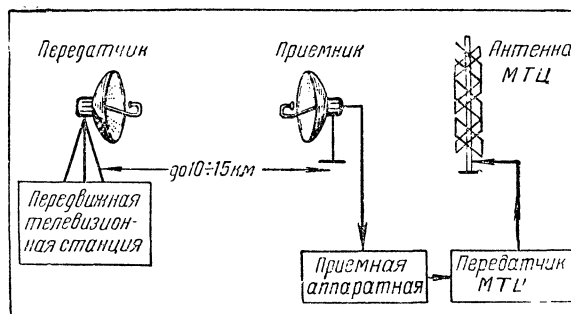


Рис. 1. Блок-схема телевизионной трансляции

Все оборудование передвижной телевизионной станции (рис. 2) (усилительная аппаратура, блоки питания, контрольные устройства, аппаратура связи и сигнализации и пр.) размещается в автобусе на стеллажах и хорошо амортизировано от толчков при переездах.

Выносные камеры и передатчик соединяются с оборудованием, находящимся в автобусе, при помощи гибких многожильных кабелей. Они намотаны на специальные барабаны и могут быть быстро свернуты или развернуты. Наличие кабелей большой длины позволяет располагать автобус от места внестудийной передачи на расстоянии до 200 м.

Каждая камера передвижки, кроме передающей трубки, содержит турельный диск с четырьмя кинообъективами, имеющими фокусные расстояния от 50 до 625 мм (обеспечивающими передачу планов от самого крупного до мелкого, не передвигая камеры), предварительный усилитель сигналов изображения, собранный на пальниковых лампах, электронный видеискатель с 12-сантиметровой электронно-лучевой трубкой и органы управления (фокусировка, усиление и другие).

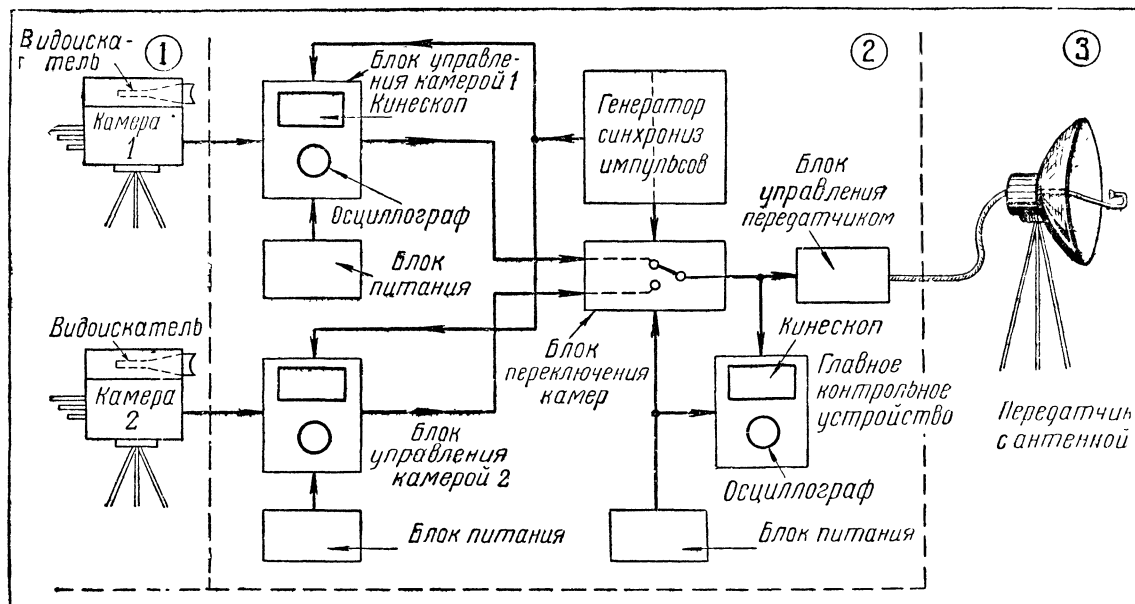


Рис. 2. Блок-схема передвижки: 1 — оборудование, располагаемое в зрительном зале театра или на трибунах стадиона; 2 — оборудование, находящееся в автобусе; 3 — оборудование, устанавливаемое на крыше здания

Камера укреплена на штативе-треноге от кино-съемочного аппарата и может поворачиваться в горизонтальной плоскости на  $360^\circ$ , а также наклоняться вверх и вниз на  $\pm 40^\circ$ .

Применяемые в камере объективы со светосилой от 1:1,9 до 1:4,5 с ирисовыми диафрагмами и просветленными линзами дают возможность работать в большом диапазоне освещенности (от полумрака театральной сцены до залитого солнцем футбольного поля) и от общего плана громадного стадиона «Динамо» до крупного плана (во весь кадр) лица актера или игрока, находящегося за несколько десятков метров от камеры.

Световая сигнализация и телефонная связь камеры с автобусом обеспечивают руководство работой операторов камер.

Каждая камера обслуживается своим блоком управления в автобусе. В нем находятся промежуточный усилитель сигналов изображения, генераторы разверток камеры, контрольная приемная трубка диаметром 23 см и осциллограф.

Блок питания обеспечивает стабилизированным напряжением камеру и ее блок управления.

Генератор синхронизирующих импульсов смонтирован в двух блоках. В одном из них находится собственно генератор, вырабатывающий импульсы, а в другом производится формирование строчного, кадрового, гасящего кинескопного и полного сложного сигнала синхронизации. Формирование гасящего сигнала передающей трубки производится внутри камеры из ведущих синхрои́мпульсов.

В блоке переключения камер производится переход работы от одной камеры на работу от другой. В ней же находится усилитель, работающий на модулятор релейного передатчика.

Блок управления релейного передатчика содержит в себе стабилизированный выпрямитель для питания клистрона и других его ламп, а также органы управления режимом работы клистрона.

На главном контрольном устройстве производится наблюдение за изображением, которое передается на телевизионный центр.

Для передачи и приема используются параболические антенны относительно небольших размеров.

На рис. 3 показана конструкция антенны приемника и передатчика радиорелейной линии МТЦ. Раструб волновода устанавливается точно в фокусе параболы.

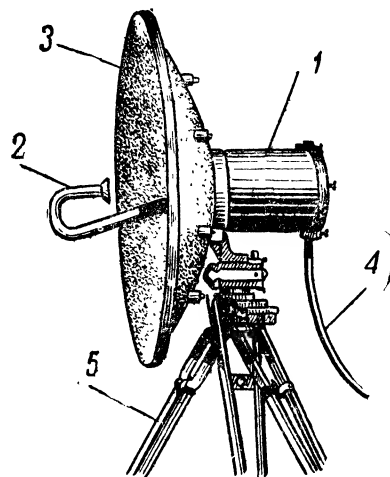


Рис. 3. Параболическая антенна с передатчиком или приемником: 1 — водонепроницаемый кожух с передатчиком или приемником; 2 — волновод прямоугольного сечения с раструбом для излучения (собираения) электромагнитной энергии; 3 — антенна-параболоид; 4 — кабель питания и связи с блоком управления передатчика (приемника); 5 — штатив-тренога

Внутри кожуха 1 передвижной станции находится передатчик с отражательным клистроном, модулятором и кристаллическим детектором, служащим для контроля модуляции. На приемном конце радиолитии (на МПЦ) в этом кожухе расположена входная часть приемника, гетеродин которой также выполнен на клистроне.

В канале применена частотная модуляция с частотой около 8 мегц.

Блок управления приемником находится в помещении аппаратной телевизионного центра.

Из головки приемника, расположенной вместе с антенной на башне на высоте около 150 м от земли, принятый сигнал подается в аппаратную по кабелю. Часть ступеней промежуточной частоты находится на антенне, остальные — размещаются в аппаратной, в блоке управления приемником.

\* \* \*

Эксплуатация описанной телевизионной передвижки ведется с 1949 года. За это время было проведено много передач из парков, со стадионов, из театров, а также значительное количество технических проб и репетиций. Стадион «Динамо», Зеленый театр Центрального парка культуры и отдыха, цирк, зал имени Чайковского, Колонный зал Дома Союзов, Большой театр — вот далеко не полный перечень мест, из которых ведутся телевизионные трансляции.

Подготовка и проведение каждой вьестудийной телевизионной трансляции требует большой организационно-технической работы инженерно-технической группы Московского телевизионного центра и режиссерско-операторского состава Центральной студии телевидения.

Необходимо заранее выбрать места установки антенны, автобуса, камер, микрофонов, установить и проверить системы связи и контроля, световыми фильтрами или специальными блендами предохранить чувствительные фотокатоды передающих трубок от прямых лучей солнца, прожекторов, а зачастую и закрыть камеры от дождя.

Большие трудности приходится преодолевать и при устранении внешних помех, могущих понизить четкость изображения.

Устойчивость телевизионного изображения в значительной мере зависит от тщательности и аккуратности всей подготовительной работы.

Во время передачи обслуживающий персонал непрерывно следит за качеством передачи.

Оператор каждой камеры с головными телефонами, через которые он слышит звуковое сопровождение программы и указания режиссера, все время поддерживает изображение в фокусе, сохраняя в кадре нужные по ходу действия лица при их передвижении.

Режиссер руководит всей программой трансляции; наблюдая одновременно за двумя изображениями, поступающими с разных камер, переключает камеры.

Техники блоков управления камерами следят за качеством телевизионного изображения, формой телевизионного сигнала (по осциллограммам) и регулируют режим работы аппаратуры.

Техник релейного передатчика, непрерывно поддерживая связь с аппаратной телевизионного центра, следит за режимом работы передатчика.

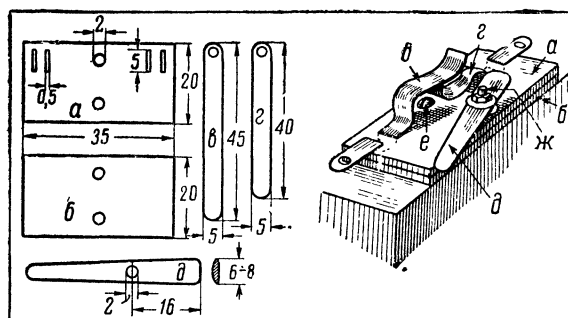
Всей работой передвижки руководит дежурный инженер.

## ОБМЕН ОПЫТОМ

### Простейший выключатель

Выключатель питания радиоприемника может сделать каждый радиолюбитель, руководствуясь приведенными здесь рисунками. Для изготовления его нужны две пластинки (а и б) из изоляционного материала размерами  $20 \times 35 \times 2$  мм, две хорошо пружинящие латунные полоски (в и г) толщиной  $0,5 \div 0,8$  мм и эбонитовая или гетинаксовая пластинка д. В пластинке а делаются по две узкие прорезы, в которые затем вставляются контактные полоски в и г и изгибаются так, как указано справа на рисунке. Изогнутые концы этих контактных полосок должны плотно соприкасаться друг с другом. Затем пластинка а накладывается на пластинку б и обе эти пластинки скрепляются болтиком е с гайкой. Другие отверстия в пластинках служат для укрепления с помощью болтика ж рычажка д выключателя. Ко вторым концам контактных полосок в и г присоединяются провода электрической цепи.

Выключатель работает так: при повороте длинного конца рычажка д вправо верхний его конец входит между соприкасающимися концами контактных пластинок в и г и размыкает их, а следова-



тельно, и электрическую цепь. При передвижении же этого рычажка в положение, показанное на рисунке, верхний его конец поворачивается вправо и освобождает контактные пластинки, которые соприкасаются между собой и замыкают цепь.

**В. Костоломов**

г. Осипенко

# НОВАЯ СХЕМА

## Усиление сигналов изображения

Ю. Семенников, М. Сиротюк

Коррекция частотной характеристики усилителя сигналов изображения (видеоусилителя) чаще всего осуществляется с помощью катушек индуктивности, причем ширина полосы пропускания такого усилителя растет с увеличением числа элементов коррекции. Однако увеличение элементов коррекции усложняет настройку усилителя и поэтому существующие схемы редко содержат более двух корректирующих катушек.

Существует другой способ коррекции характеристики усилителя сигналов изображения в области высших частот, основанный на применении отрицательной обратной связи.

Схемы с такой коррекцией просты в налаживании и позволяют получить широкую полосу пропускания частот, правда, при несколько меньшем усилении (при том же числе ламп), чем в случае применения хорошо настроенных корректирующих катушек.

Хорошие результаты дает схема двухлампового усилителя, первая ступень которого не содержит коррекции, а вторая корректируется, обеспечивая получение равномерной суммарной частотной характеристики обеих ступеней.

Такая схема мало чувствительна к изменениям параметров ламп, весьма стабильна в работе и может быть применена в телевизорах, построенных как по двухканальной, так и по одноканальной схемам.

Практическая схема усилителя сигналов изображения с коррекцией с помощью отрицательной обратной связи приведена на рис. 1. В нем используются лампы 6Н15П и 6П9.

Левый триод лампы 6Н15П является катодным детектором, а правый работает в первой ступени усилителя сигналов изображения<sup>1</sup>.

Сопротивления  $R_2 = 1700 \text{ ом}$ ,  $R_3 \approx 300 \text{ ом}$  и  $R_4 = 50 \text{ ом}$ , включенные в цепь катода, образуют нагрузку детектора по постоянному току и служат для получения необходимых отрицательных смещений на сетках лампы 6Н15П. Сопротивление  $R_1$  выполняет роль утечки сетки левого триода.

Анодное напряжение на детектор подается с делителя, составленного из сопротивлений  $R_9$  и  $R_{15}$ .

Подбором величины сопротивления  $R_3$  рабочая точка катодного детектора сдвигается на нижний гиб характеристики, что легко может быть определено с помощью миллиамперметра, включенного в анодную цепь детектора (по резкому спаданию анодного тока).

Выпрямленные детектором сигналы изображения выделяются на потенциометре  $R_6$ . Последовательно с потенциометром  $R_6$  включены конденсаторы  $C_5$  и  $C_{15}$ , препятствующие прохождению постоянной составляющей по этому сопротивлению.

С движка потенциометра  $R_6$  сигналы изображения поступают на сетку правого триода. Изменением

положения движка этого потенциометра осуществляется регулировка контрастности<sup>2</sup>.

Сопротивление  $R_{10}$  является анодной нагрузкой первой ступени усилителя сигналов изображения. Для развязки и коррекции характеристики в области низших частот в анодную цепь первой ступени усилителя включен фильтр из сопротивления  $R_{11}$  и конденсатора  $C_8$ .

Напряжение отрицательной обратной связи подается из анодной цепи лампы 6П9 через сопротивление  $R_{14}$ .

Сигналы изображения на катод электроннолучевой трубки и сигналы синхронизации снимаются непосредственно с анода лампы  $L_2$ .

Восстановление постоянной составляющей производится обычным способом (детали, применяемые для восстановления постоянной составляющей, указаны на рис. 1 пунктиром). В качестве лампы  $L_3$  удобно использовать миниатюрный диод 4Д5С (Д-1-Д) или какую-либо лампу пальчиковой серии, включенную диодом.

В цепь катода лампы  $L_2$  включен режекторный контур, настроенный на частоту биений канала изображения и звукового канала (6,5 мГц) и препятствующий проникновению сигналов звукового сопровождения на выход усилителя сигналов изображения. Благодаря наличию контура  $L_4C_4$  между катодом лампы  $L_2$  и землей появляется напряжение

<sup>1</sup> Катодный детектор на лампе 6Н15П дает лучшие результаты, чем диодный на лампе 6Х6С. Если у последнего коэффициент передачи при нагрузке в 5 тыс. ом составляет примерно 0,15, то у катодного детектора на лампе 6Н15П удастся получить коэффициент передачи около 0,8.

<sup>2</sup> Так как в данной схеме регулировка контрастности производится после детектора, частотная характеристика высокочастотной части приемника при регулировке контрастности остается неизменной, в то время как при обычном способе регулировки контрастности изменением усиления одной из ступеней ВЧ или ПЧ форма частотной характеристики не остается постоянной.

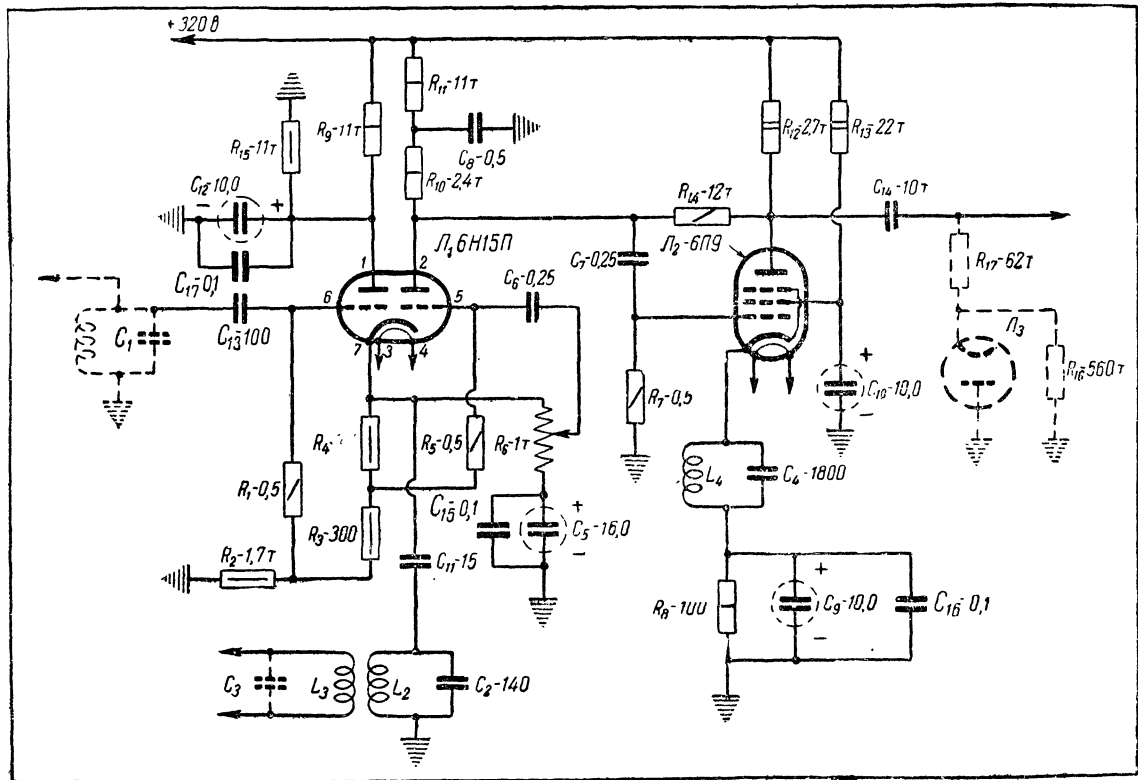


Рис. 1. Принципиальная схема усилителя сигналов изображения с коррекцией в области высших частот с помощью отрицательной обратной связи

с разностной частотой 6,5 мГц. Так как экранирующая сетка этой лампы соединена с землей (для переменного тока), то это напряжение подается на нее в противофазе с сигналом. Это приводит к очень сильному снижению усиления на резонансной частоте режекторного контура.

Надлежащим выбором параметров контура его резонансную кривую удастся сделать настолько острой, что она не захватывает рабочей части частотной характеристики усилителя и в то же время позволяет ослабить сигналы звукового сопровождения более чем в 100 раз.

Контур  $L_2C_2$  и  $L_3C_3$  необходимы, если приемник собран по схеме одноканального приема. Оба эти контура настроены на частоту в 6,5 мГц.

Так как катодный детектор имеет весьма малое выходное сопротивление, то с помощью повышающего трансформатора  $L_2L_3$  удастся повысить уровень сигналов звукового сопровождения в 4 ÷ 5 раз. Несмотря на то, что сигналы звукового сопровождения снимаются непосредственно с детектора, амплитуда этих сигналов получается такого же порядка, как и в обычно применяемых одноканальных схемах, где биения снимаются с анода оконечной лампы.

Приводим данные самодельных деталей, входящих в описываемый усилитель.

Катушки  $L_2$  и  $L_3$  цилиндрические намотаны на каркасах из органического стекла диаметром 10 мм и высотой 30 мм, которые располагаются параллельно друг другу так, чтобы расстояние между их центрами составляло 17 мм. Внутри каждого каркаса имеется резьба, в которой вращается карбонильный сердечник диаметром 7,5 мм. Катушка  $L_2$  имеет

20 витков провода ПЭШО 0,3 и катушка  $L_3$  100 витков провода ПШО 0,12<sup>1</sup>. Обе катушки наматываются виток к витку. После намотки витки катушек желательно проклять раствором полистирола в бензоле.

Катушка  $L_4$  имеет диаметр 14 мм и содержит 6 витков провода ПЭ 1,5; намотка бескаркасная. Расстояние между витками равно 1 мм. Крепление катушки  $L_4$  производится непосредственно на конденсаторе  $C_4$ .

Конденсаторы  $C_2$ ,  $C_4$ ,  $C_{11}$ ,  $C_{13}$  и  $C_{14}$  керамические или слюдяные.

Налаживание усилителя заключается в выборе рабочей точки катодного детектора (левого триода лампы  $\Pi_1$ ), настройке режекторного контура и повышающего трансформатора  $L_2L_3$ .

Для получения необходимого усиления, равного 20 ÷ 22 и полосы пропускания от 50 Гц до 5,5 мГц (при завале не более 0,5 дБ), обычно никакого подбора величины обратной связи не требуется. Если конструктора удовлетворяет полоса пропускания примерно до 4,5 мГц, то усиление может быть поднято до 30 ÷ 33 путем увеличения сопротивления  $R_{11}$  до 18 тыс. Ом.

Настройку режекторного контура удобнее всего производить, подавая от генератора стандартных

<sup>1</sup> Данные катушки  $L_3$  приведены для случая, когда входная емкость лампы звукового канала имеет величину 7 пФ (эта емкость обозначена на схеме  $C_3$ ). В случае значительного отклонения от этой величины нужно соответственно изменить число витков катушки  $L_3$ .

сигналов на сетку левого триода лампы  $L_1$  колебания с частотой 6,5 мГц при напряжении около 1 в. (Регулятор контрастности при этом ставится в максимальное положение). Индикатором может служить катодный вольтметр, включаемый на выход усилителя. Сближением и раздвижением витков катушки  $L_4$  добиваются минимальных показаний вольтметра.

Далее катодный вольтметр включается между анодом лампы правого триода  $L_1$  и шасси, и враще-

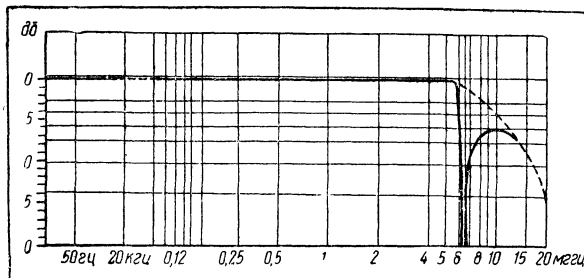


Рис. 2. Частотная характеристика усилителя

нием карбонильных сердечников катушек  $L_2$  и  $L_3$  добиваются максимального выходного напряжения.

С помощью ГСС удобно производить и выбор оптимальной рабочей точки катодного детектора. Для этого на сетку левого триода  $L_1$  подается амплитудно-модулированное колебание с частотой порядка 20 ÷ 60 мГц, и изменением величины сопротивления  $R_3$  добиваются максимальных показаний катодного вольтметра на выходе усилителя.

Усилитель может быть налажен и без приборов, по приему телевизионных программ. В этом случае индикаторами могут служить электроннолучевая трубка и громкоговоритель на выходе приемника звукового сопровождения. Регулировкой соответствующих элементов добиваются получения максимального телевизионного сигнала, отсутствия помех на изображении со стороны передатчика звукового сопровождения и наилучшего качества звучания.

Проверка вышеописанного усилителя на приеме телевизионных передач показала, что благодаря его хорошим фазовым и частотным характеристикам полностью отсутствовали повторные изображения, наблюдаемые во многих телевизорах, усилители которых имеют по две корректирующие катушки.

Режекторный фильтр полностью устраняет помехи со стороны звукового сопровождения.

На рис. 2 представлена частотная характеристика усилителя. Она прямолинейна от 50 Гц до 5,5 мГц. Спад усиления на частоте 6,5 мГц достигает 40 дБ. Для сравнения пунктиром на рисунке дана характеристика в случае выключения режекторного контура.

Как видно из рис. 3, амплитудная характеристика этого усилителя линейна до выходного напряжения 33 в.

#### От редакции

Публикуя статью гг. Семенникова и Сиротюка, редакция считает необходимым напомнить читателям, что на частотах в несколько мегагерц (высшие частоты сигнала изображения) монтажные проводники представляют собой заметное индуктивное со-

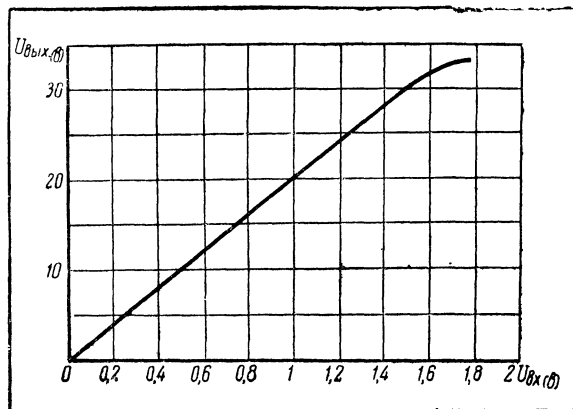


Рис. 3. Амплитудная характеристика усилителя

противление, наличие которого может привести к тому, что напряжение обратной связи будет подано не точно в нужной фазе. Поэтому от того, насколько хорошо и рационально смонтирован усилитель, зависит качество его работы.



Радиолюбители г. Свердловска готовятся к 10-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов.

На снимке: член Свердловского радиоклуба О. Колосов регулирует высокочастотный блок к радиоприемнику

Фото С. Емашева

## Магнитная звукозапись в производстве кинофильмов

**М. Высоцкий**

Советская кинематография стоит на пороге коренного технического переворота — перехода с фотографического на магнитный метод записи звука.

Первым предложившим использовать магнитную запись звука для кинокартин был советский ученый В. И. Коваленков, который еще в 1920 году подал заявку на предложенный им метод использования в качестве звуконосителя тонкой стальной проволоки для создания говорящего кинематографа.

В 1929—1932 гг. в СССР были проведены интересные работы по исследованию магнитной записи на стальной проволоке (Е. М. Голдовский, В. К. Виторский и др.) и стальной ленте (С. Н. Ржевкин). Но при использовании этих звуконосителей возникли значительные трудности в монтаже и синхронизации изображения и фонограммы; поэтому на начальном этапе развития звукового кино магнитная звукозапись не получила практического применения.

В современной звукозаписывающей аппаратуре — магнитофонах — в качестве звуконосителя получила широкое применение перфорированная 6,5-миллиметровая магнитная лента, которая, так же как и кинолента, легко склеивается, имеет небольшой вес и объем и к тому же не горюча.

Значительные успехи, достигнутые в деле усовершенствования метода записи на магнитной ленте, связанные с применением дополнительного подмагничивания током ультразвуковой частоты, а также существенные экономические, качественные и технологические преимущества магнитной записи перед фотографической открыли возможности для освоения и широкого внедрения магнитной записи звука в производство кинофильмов.

Однако непосредственная синхронизация движения перфорированной магнитной ленты с кинолентой, несущей изображение, представляет большие трудности.

В течение 1950—1951 гг. киностудия «Мосфильм» предложила и разработала совместно с НИКФИ так называемый магнитно-фотографический метод звукозаписи. Освоение этого метода позволяет накопить необходимый опыт работы с новыми звуконосителями, видоизмененной технологией и новой аппаратурой, что позволит в дальнейшем совершенно отказаться от фотографического метода записи звука

в кино и перейти полностью на магнитный метод записи и воспроизведения звука внутри киностудии.

Сущность магнитно-фотографического метода заключается в том, что в процессе одновременной съемки изображения и записи звука (так называемая синхронная съемка) звук записывается на высококачественной несинхронной аппаратуре магнитной записи (например, на магнитофонах типа МЭЗ-16 или МЭЗ-2), а отобранные полноценные куски фонограмм затем перезаписываются на кинолентку фотографическим методом.

Экспериментальные исследования показали, что при съемке по такому методу сравнительно коротких сцен, для которых нужен отрезок киноленты длиной до 50 ÷ 60 м, и одновременной записи звука на несинхронных магнитофонах расхождение изображения и звука, воспроизводимого с фотографической фонограммы, перезаписанной с магнитной ленты, настолько мало, что им можно пренебречь.

Как известно, запись на магнитофонах типа МЭЗ-16 и МЭЗ-2 производится на 6,5-миллиметровой ленте при скорости 770 м/сек. Это приводит к необходимости перезаписи с магнитной на фотографическую фонограмму в целях обеспечения синхронизации изображения с фонограммой и для удобства монтажа фильма.

Проведенное экспериментальное исследование характеристик фотографической фонограммы, полученной магнитно-фотографическим методом, подтвердило, что применение магнитной звукозаписи как промежуточной не вносит дополнительных частотных и нелинейных искажений и не повышает уровня помех в канале звукозаписи. Это частично иллюстрируется рис. 1, где приведены частотные характеристики фонограмм, полученных фотографическим (кривая 1) и магнитно-фотографическим (кривая 2) методами.

Скелетная схема тракта фотографической и магнитно-фотографической звукозаписи показана в верхней части рис. 2.

В нижней части того же рисунка приведены диаграммы уровней при обоих методах звукозаписи. Сплошной линией дана диаграмма уровня для случая фотографической записи (переключатели  $P_1$  и  $P_2$  установлены в положение, соответствующее подаче напряжения НЧ с выхода усилителя У4 прямо на вход усилителя У7, минуя магнитофоны), а пунктирной — как изменяется диаграмма уровня при осуществлении магнитно-фотографической звукозаписи (с помощью переключателей  $P_1$  и  $P_2$  в тракт включен магнитофон).

По магнитно-фотографическому методу полностью записан фильм «Спортивная честь», а также проведены музыкальные записи для фильмов «Заговор обреченных» и «Большой концерт», получивших по качеству звукозаписи высокую оценку.

В настоящее время киностудия «Мосфильм» переводит запись звука на магнитно-фотографический метод записи по всем кинофильмам.

Общий вид установки для магнитно-фотографической записи звука, смонтированной в одной из ап-

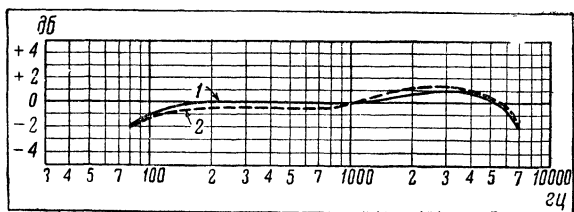


Рис. 1. Частотные характеристики:  
1 — фонограммы, полученные фотографическим методом; 2 — фонограммы, полученные магнитно-фотографическим методом



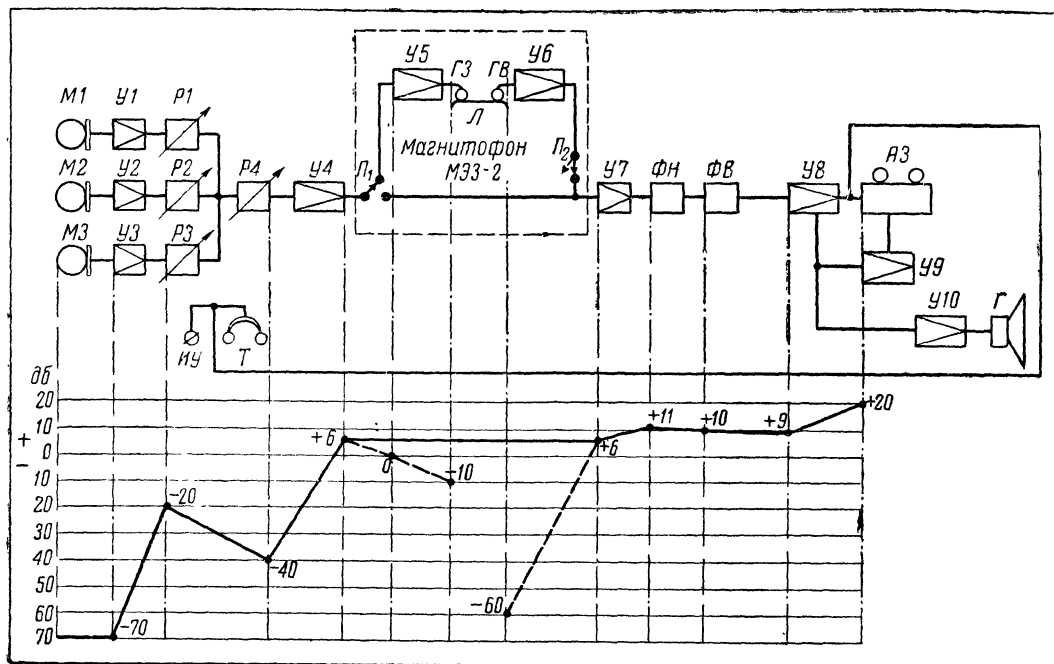


Рис. 2. Блок-схема и диаграмма уровней тракта фотографической и магнитно-фотографической звукозаписи: М1, М2, М3 — микрофоны; У1, У2, У3 — микрофонные усилители; Р1, Р2, Р3 — регуляторы уровня индивидуальные; Р4 — регулятор уровня общий; У4 — усилитель общий; П1, П2 — переключатели рода звукозаписи; У5 — усилитель магнитной звукозаписи; ГЗ — звукозаписывающая магнитная головка; ГВ — звуковоспроизводящая магнитная головка; Л — магнитная лента; У6 — усилитель воспроизведения магнитной звукозаписи; У7 — усилитель; ФН и ФВ — фильтры низших и высших частот; У8 — усилитель фотографической звукозаписи; АЗ — аппарат фотографической звукозаписи; У9 — усилитель, управляющий шириной щели в аппарате АЗ и тем самым понижающий уровень шумов при уменьшении уровня сигнала; У10 — усилитель контроля; Г — контрольный громкоговоритель; ИУ — индикатор уровня; Т — контрольный телефон

паратных центрального узла звукозаписи киностудии «Мосфильм», показан на рис. 3.

\* \* \*

Кроме разработки и освоения нового магнитно-фотографического метода звукозаписи кинофильмов, проведены работы по переходу с магнитно-фотографического на синхронный магнитный метод записи звука.

Эти работы показали, что для обеспечения необходимой синхронизации звука и изображения целесообразно применение магнитной пленки шириной 35 или 17,5 мм со стандартной перфорацией при скорости записи 456 мм/сек (рис. 4).

К числу преимуществ применения таких пленок по сравнению с обычной фотографической звукозаписью относятся следующие.

Высокие качественные показатели тракта записи в отношении ширины полосы записываемых частот, динамического диапазона и коэффициента гармоник.

Отсутствие необходимости в какой-либо обработке пленки перед воспроизведением, а также возможность ее прослушивания в процессе самой записи и немедленно после нее. (Это обеспечивает удобный контроль записи, уменьшает расход пленки и ускоряет процесс съемки кинокартины).

Сравнительная дешевизна магнитной пленки и возможность неоднократного ее использования без заметной потери качества звуковоспроизведения.

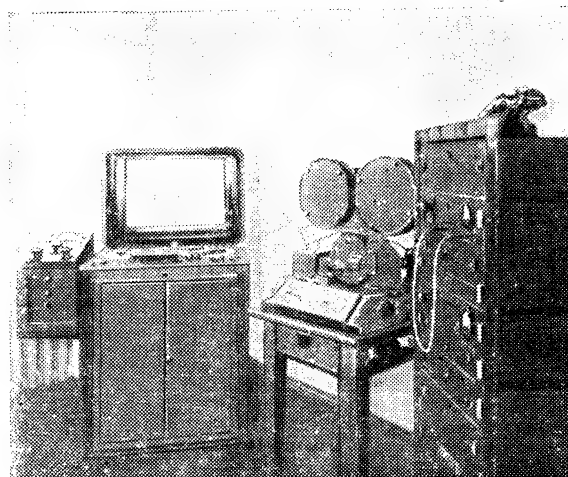


Рис. 3. Общий вид установки для магнитно-фотографической звукозаписи

Отсутствие обычных для фотографической записи процессов контактной печати позитива фонограммы и связанных с этим искажений при воспроизведении звука.

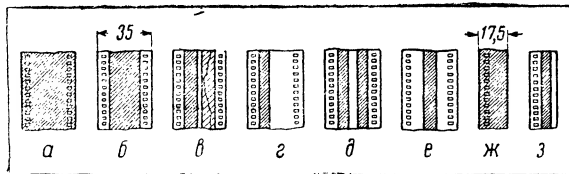


Рис. 4. Возможные разновидности ферромагнитных 35- и 17,5-миллиметровых пленок для синхронной магнитной звукозаписи: а, ж — звуконосители, изготовленные путем полива ферромагнитной массой специальной широкой ленты с последующей ее резкой и перфорированием; б — звуконоситель, изготовленный путем нанесения ферромагнитного слоя на поверхность готовой перфорированной основы; в — то же, но кроме ферромагнитного слоя нанесен специальный слой, предназначенный для расшифровки магнитной записи; г, е — звуконосители, изготовленные путем наклейки обычной 6,5-миллиметровой магнитной ленты на использованную 35-миллиметровую киноленту; д — то же, но с наклейкой двух 6,5-миллиметровых магнитных лент; з — 17,5-миллиметровая кинолентка с наклейкой магнитной ленты

Возможность хранения магнитной ленты на свету и сохранение ею чувствительности при длительном хранении.

Кроме того, при магнитном методе записи отпадает необходимость в применении шумопоглощающих устройств (а следовательно, исключаются и искажения, вносимые этими устройствами) и отсутствуют искажения, связанные с заплыванием фотографической фонограммы.

Наряду с этим магнитная звукозапись уступает фотографической по следующим показателям.

Наличие записи на магнитной ленте не видно для глаза. Это несколько затрудняет процесс монтажа

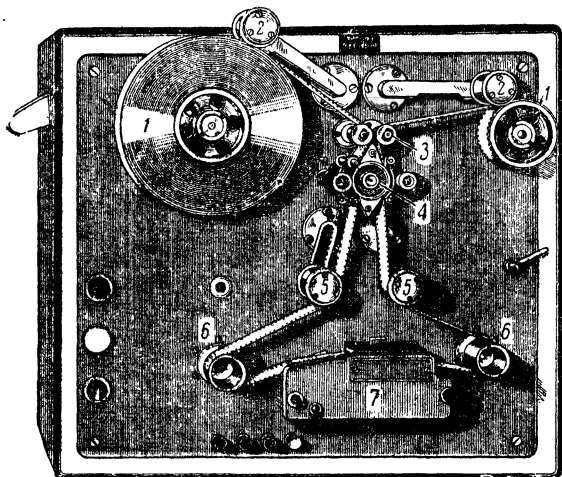


Рис. 5. Общий вид аппарата для синхронной магнитной звукозаписи: 1 — рулоны магнитной ленты; 2 — направляющие ленивцы; 3 — направляющие ролики; 4 — зубчатый барабан с каретками; 5 — ленивцы; 6 — гладкие барабаны со стабилизаторами скорости; 7 — блок магнитных головок

отдельных ее кусков, так как требует предварительного прослушивания. Имеются также трудности при совмещении записи звука и изображения на одной пленке. Кроме того, звукозаписывающие и звуковоспроизводящие магнитные головки из-за постоянного контакта с звуконосителем изнашиваются и загрязняются.

Однако преимущества магнитной записи значительно перекрывают ее недостатки.

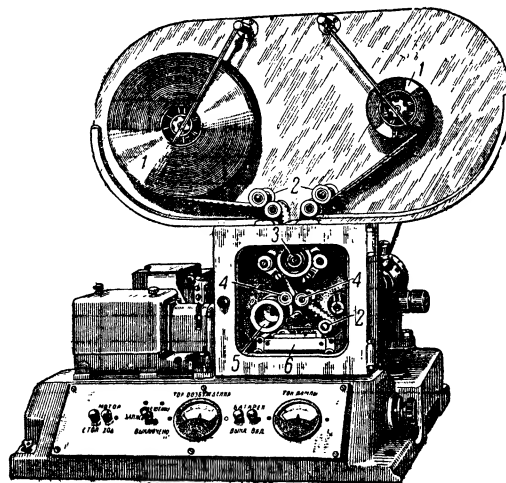


Рис. 6. Аппарат ЗК-1, переделанный для магнитной звукозаписи: 1 — рулоны 35-миллиметровой ленты; 2 — направляющие ролики; 3 — зубчатый барабан с каретками; 4 — ленивцы; 5 — гладкий барабан стабилизатора скорости; 6 — блок магнитных головок

На рис. 5 показан общий вид аппарата для синхронной магнитной звукозаписи, изготовленного на экспериментальном заводе Комитета радиотелевизионной информации при Совете Министров СССР по чертежам, разработанным киностудией «Мосфильм». Этот аппарат в процессе опытной эксплуатации показал хорошее качество записи и воспроизведения звука.

Хорошие результаты показал также аппарат фотографической записи ЗК-1, переделанный для магнитной записи звука. Общий вид этого аппарата дан на рис. 6.

Кроме того, в киностудии «Мосфильм» спроектированы и изготовлены специальные приставки к звукоблоку кинопроекторного аппарата, звукомонтажному аппарату, аппарату воспроизведения звука комплекта перезаписи, предназначенные для воспроизведения синхронных магнитных фонограмм.

Разработанная там же нормаль на расположение магнитной звуковой дорожки на 17,5- и 35-миллиметровой перфорированной пленке позволит упорядочить в киностудиях процесс синхронной магнитной записи и воспроизведения звука и обеспечит возможность обмена магнитными фонограммами между киностудиями.

Полный переход на магнитную запись звука в кинопромышленности даст возможность повысить качество наших фильмов и снизить производственные расходы.

# Включение звукоусилителя

Б. Паулиш

Существенным недостатком ряда приемников и радиол являются большие нелинейные искажения при воспроизведении граммофонной записи. Эти искажения появляются вследствие применения в приемниках неудачного способа включения звукоусилителя (рис. 1): при переходе с приема радиостанций на воспроизведение грамзаписи второй детектор приемника здесь остается включенным и связанным с целью звукоусилителя. В результате этого при проигрывании грамплстинок на звукоусилителе возникает пульсирующее напряжение, появляющееся

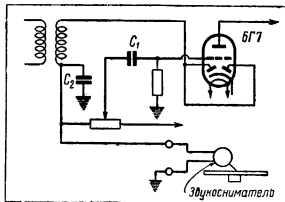


Рис. 1

в результате выпрямляющего действия второго детектора, и на вход усилителя низкой частоты приемника поступает уже сильно искаженное напряжение.

Для устранения указанного недостатка необходимо при переходе на воспроизведение грамзаписи исключить влияние на звукоусилитель выпрямленного вторым детектором напряжения или отключить детектор совсем. В первом случае следует включить в цепь звукоусилителя конденсатор  $C_2$ , показанный на схеме рис. 2. Эквивалентная схема для этого случая приведена на рис. 3. Здесь  $C_2$  — конденсатор

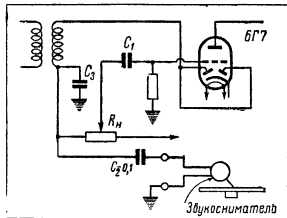


Рис. 2

в цепи звукоусилителя,  $Z_{зс}$  — комплексное внутреннее сопротивление звукоусилителя,  $E_{зс}$  — электродвижущая сила, развиваемая звукоусилителем,  $R_H$  — сопротивление нагрузки детектора (регулятор громкости),  $C_1$  — разделительный конденсатор.

В такой схеме на аноде второго детектора при работе звукоусилителя образуется относительно катода отрицательный потенциал, в результате чего диод почти полностью запирается.

Если правильно выбрать электрические параметры элементов этой схемы, то при воспроизведении грамзаписи диод можно считать практически отключенным от цепи звукоусилителя. Режим второго детектора при наличии в схеме конденсатора  $C_2$  аналогичен режиму детектора в вихровом вольтметре (схема выпрямителя, нагруженного на емкость).

Достоинством этого способа является его простота. Конденсатор  $C_2$  можно монтировать в электропроигрывателе или в шасси приемника.

Возможны и другие способы устранения нелинейных искажений, возникающих за счет влияния выпрямленного детектором напряжения. Приведем некоторые из них.

1. При установке переключателя диапазонов в положение, соответствующее воспроизведению грамзаписи, диод отключается от регулятора усиления и к последнему подключается звукоусилитель. Так сделано, например, в приемниках «Латвия», «Балтика». В приемнике «Ленинград» такое переключение осуществляется при помощи кнопки.

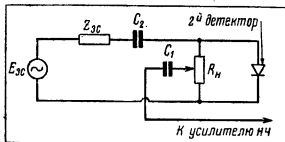


Рис. 3

2. При переходе на воспроизведение грамзаписи такая же коммутация осуществляется переключателем полосы пропускания, который, кроме положений «узкая полоса», «широкая полоса», имеет еще положение «звукоусилитель». Преимуществом этого способа является то, что при переходе на воспроизведение грамзаписи в тракт усиления может быть введена корректирующая цепь, создающая подъем частотной характеристики на низших звуковых частотах.

3. Применение для включения звукоусилителя гнезд, одно из которых снабжено разрывающим контактом. При включении в эти гнезда выключатель звукоусилителя этот контакт отключает анод второго детектора от регулятора усиления. Такая схема применена, например, в приемниках «ВЭФ-М-697», «Восток», «Ленинград».

г. Бердск

# Усилитель для воспроизведения граммпзаписи

А. Фридлян

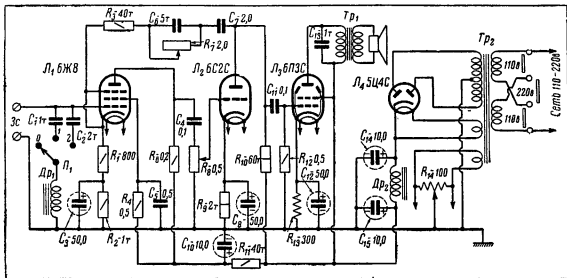
Для обеспечения высококачественного воспроизведения граммпзаписи при пользовании обычным электромагнитным звукоусилителем усилитель должен давать повышенное усиление в области низших частот, обеспечивая тем самым конденсацию завала этих частот, получающегося при записи. Кроме того, он не должен пропускать частот выше 4+6 кГц, ослабляя, таким образом, шума, создаваемые иголой.

На рисунке приведена схема простого усилителя, удовлетворяющего этим условиям. Подъем низших частот осуществляется здесь контуром  $R_3C_6R_7$ , включенным в цепь обратной связи. Степень подъема этих частот может регулироваться сопротивлением  $R_7$ , шунтирующий конденсатор  $C_6$ . Конденсатор  $C_7$  является разделительным и не оказывает влияния на форму частотной характеристики.

Обмотка дросселя разделена на 4 секции по 110 витков в каждой.

Сердечник может быть изготовлен из карбонильного железа. В крайнем случае его можно собрать из стандартных пластин трансформаторной стали (например, Ш-17 при толщине пакета 10 мм в последнем случае обмотка должна состоять из 520 витков провода ПЭЛ 0,3. Однако при обычной сердечнике характеристики усилителя в области высших частот будут иметь более пологий спад.

Указанная величина индуктивности дросселя (0,3 гн)  $Dp_1$  не является критичной и может несколько отклоняться в ту или другую сторону. При других значениях индуктивности этого дросселя для получения нужной формы частотной характеристики



Принципиальная схема усилителя для воспроизведения граммпфонной записи

С помощью переключателя  $P_1$  в цепь сетки первой лампы может быть включен резонансный контур, состоящий из дросселя  $Dp_1$  и конденсатора  $C_1$  или  $C_2$ , который обеспечивает крутой спад характеристики на частотах выше 4000 или 6000 гц.

Для уменьшения уровня фона в цепь накала ламп включен потенциометр  $R_{14}$ , средняя точка которого заземлена.

Электрические данные сопротивлений и конденсаторов усилителя указаны на его схеме.

Индуктивность дросселя  $Dp_1$  составляет около 0,3 гн. Этот дроссель должен обладать высокой добротностью, поэтому его сердечник собирается из пермаллоевых пластин Ш-12 при толщине пакета 8 мм. Его обмотка содержит 440 витков провода ПЭЛ 0,3. Для уменьшения междувитковой емкости

придется соответственно изменить емкости конденсаторов  $C_1$  и  $C_2$  резонансного контура.

Силовой трансформатор  $Tr_2$  собран на сердечнике из пластин Ш-25; толщина пакета 40 мм. Данные его обмоток следующие: сетевая обмотка содержит 550 + 550 витков провода ПЭЛ 0,25, повышающая — 1500 + 1500 витков ПЭЛ 0,17, обмотка накала кенотрона — 27 витков ПЭЛ 1,0 и обмотка накала ламп — 33 витка ПЭЛ 1,0.

Дроссель  $Dp_2$  может быть выполнен со следующими данными: сердечник из пластин Ш-20; толщина пакета 30 мм; обмотка 6000 витков провода ПЭЛ 0,17. В качестве этого дросселя может быть использована катушка подмагничивания динамика.

Выходная мощность этого усилителя 3 вт при коэффициенте гармоник меньше 3%.

г. Москва

# Стабилизированный выпрямитель

Ю. Прозоровский

Одним из необходимых условий нормальной работы радиоприемников, телевизоров и передатчиков является постоянство питающих напряжений. Напряжение переменного тока часто стабилизируют при помощи феррорезонансных стабилизаторов. Недостатком стабилизаторов этого типа является зависимость их стабилизирующего действия от частоты тока, а также наличие сильного магнитного поля рассеяния, создающего значительные переменные ЭДС в деталях, расположенных вблизи стабилизатора. Газовые стабилизаторы постоянного тока (так называемые стабилитроны) также обладают недостатками, главный из которых — невозможность применения их в схемах, потребляющих ток более  $30 \div 35$  ма.

Выпрямители с электронными стабилизаторами напряжения свободны от перечисленных выше недостатков. Выходные напряжения их не зависят (в определенных пределах) от напряжения питающей сети. Изменение напряжения на выходе стабилизированного выпрямителя при изменении нагрузки от максимальной до холостого хода обычно не превышает долей вольта. В отличие от выпрямителей без электронной стабилизации, выходное сопротивление которых равно десяткам и сотням ом, выходное сопротивление стабилизированных выпрямителей равно нескольким ом. Последнее делает их особенно удобными для питания многоламповых устройств, так как возможность возникновения обратных связей через источник питания в этом случае почти полностью исключается. Это позволяет значительно упростить развязывающие цепи или вообще исключить их из схемы. При одинаковых данных деталей фильтров коэффициент пульсации на выходе стабилизированного выпрямителя в несколько десятков и даже сотен раз меньше, чем на выходе обычного выпрямителя.

Недостатком выпрямителя с электронной стабилизацией является значительное падение напряжения ( $100 \div 200$  в) на регулирующей лампе и, следовательно, пониженный коэффициент полезного действия.

Упрощенная схема электронного стабилизатора показана на рис. 1. К входным зажимам стабилизатора подводится нестабилизированное постоянное напряжение  $U$ . В цепь тока нагрузки включена регулирующая лампа  $L_1$ . На ее сетку подается

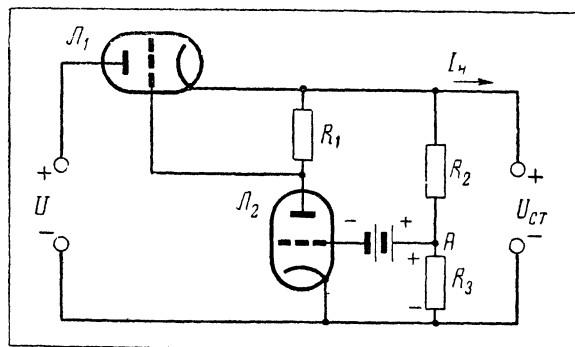


Рис. 1. Упрощенная схема выпрямителя с электронной стабилизацией

отрицательное напряжение смещения с сопротивления анодной нагрузки  $R_1$  усилительной лампы  $L_2$ . Напряжение на управляющей сетке лампы  $L_2$  равно разности напряжения батареи (так называемого опорного напряжения) и напряжения, поступающего в цепь сетки с сопротивления  $R_3$ , которое входит в делитель  $R_2R_3$ , присоединенный к выходным зажимам стабилизатора.

Рассмотрим работу этой схемы. Предположим, что напряжение  $U_{ст}$  на выходных зажимах стабилизатора увеличилось вследствие уменьшения тока нагрузки  $I_n$  или повышения напряжения сети. При этом соответственно увеличится напряжение и на сопротивлении  $R_3$ . Так как напряжение батареи неизменно, то увеличение напряжения на сопротивлении  $R_3$  ведет к уменьшению отрицательного смещения на сетке усилительной лампы  $L_2$ . Вследствие этого увеличивается ее анодный ток и возрастает падение напряжения на сопротивлении  $R_1$ . Это напряжение является отрицательным смещением регулирующей лампы  $L_1$ . Увеличение смещения на сетке  $L_1$  повысит ее внутреннее сопротивление, падение напряжения на ней возрастет, чем будет скомпенсировано первоначальное повышение напряжения на выходных зажимах. При понижении напряжения на выходе все описанные процессы будут иметь обратный характер. Следовательно, лампа  $L_1$  играет роль управляемого переменного сопротивления, включенного последовательно с нагрузкой.

В качестве регулирующей лампы  $L_1$  обычно применяют триоды (возможно использование пентода или тетрода, включенного по триодной схеме). При нагрузке, потребляющей ток до  $70 \div 75$  ма, в качестве  $L_1$  пригодны лампы 6С4С, 2С4С, 6ПЗС, Г-807; для больших токов необходимо соединять несколько ламп параллельно. Усилительная лампа  $L_2$  может быть типа 6Ж8, 6Ж7, 6Ж3, 6Ф5, 6Г7 и т. д.

Одна из схем стабилизированного выпрямителя показана на рис. 2. Выходное напряжение этого выпрямителя можно регулировать в пределах  $220 \div 300$  в при изменении тока нагрузки от нуля до 250 ма. При отклонении напряжения сети на  $\pm 10\%$  стабилизированное напряжение изменяется не более чем на  $0,5 \div 0,8$  в. Амплитуда переменной составляющей на выходе составляет  $10 \div 20$  мв (в зависимости от данных фильтра). Кроме того, выпрямитель дает нестабилизированное напряжение около  $400 \div 420$  в. Его можно использовать для питания телевизора, мощного усилителя или многолампового приемника. Регулирующими лампами здесь служат три параллельно соединенных триода 6С4С (6В4). В усилительной ступени работает лампа 6Ж8 (6СJ7). Опорным является напряжение на стабилитроне СГЗС (105С5-30), который включен на выходные зажимы схемы ( $\pm 250$  в) через ограничивающее сопротивление  $R_7$ .

Напряжения на управляющую и экранирующую сетки лампы 6Ж8 подаются с делителя, состоящего из сопротивлений  $R_8$ ,  $R_9$ ,  $R_{10}$  и  $R_{11}$ . Цепь, связывающая движок потенциометра  $R_{11}$  с зажимом  $+400$  в нестабилизированного напряжения (через сопротивление  $R_6$ ), повышает чувствительность стабилизатора к изменениям напряжения питающей сети. Нити

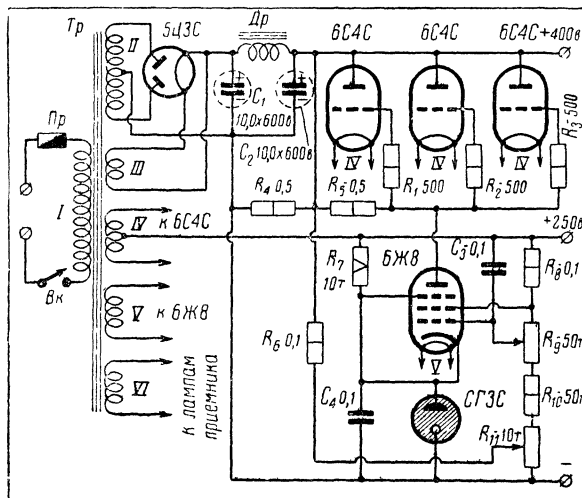


Рис. 2. Принципиальная схема выпрямителя с электронной стабилизацией

накала ламп 6С4С и 6Ж8 питаются от отдельных обмоток, тщательно изолированных друг от друга. Сопротивление  $R_4$  необходимо для быстрого разряда конденсаторов фильтра после выключения выпрямителя.

Трансформатор  $T_p$  наматывается на сердечнике сечением  $20 \text{ см}^2$ . Первичная обмотка для сети  $120 \text{ в}$  должна иметь 300 витков ПЭЛ 0,9 и для сети  $220 \text{ в}$  — 550 витков ПЭЛ 0,65. Вторичная обмотка содержит 2250 витков ПЭЛ 0,35 с отводом от средней точки. Обмотка  $III$  содержит 13 витков; обмотки  $IV$ ,  $V$  и  $VI$  — по 16 витков; диаметр провода обмоток  $III$ ,  $IV$  и  $VI$  — 1,25, обмотки  $V$  — 0,6. Дроссель  $D_p$  наматывается проводом 0,35 мм на сердечнике сечением  $6 \div 8 \text{ см}^2$  с зазором  $0,3 \div 0,5 \text{ мм}$ ; индуктивность его  $3 \div 5 \text{ гн}$ .

Чтобы уменьшить возможность самовозбуждения усилителя, цепь сетки лампы  $\mathcal{J}_2$  необходимо экранировать или же располагать эту лампу непосредственно около сопротивления  $R_9$ , служащего для регулировки стабилизированного напряжения в небольших пределах. Сопротивление  $R_9$  укрепляется на передней панели, а  $R_{11}$  — внутри ящика.

Для налаживания выпрямителя необходимо собрать схему, показанную на рис. 3. В качестве сопротивления нагрузки  $R_H$  здесь можно использовать любое сопротивление (например, эмалированное) на  $1500 \div 2000 \text{ ом}$ , рассчитанное на ток до  $200 \text{ ма}$ . Для того, чтобы по вольтметру, показывающему выходное стабилизированное напряжение, можно было бы отсчитывать небольшие изменения напряжения, он должен иметь тонкую ножевидную стрелку и желательно зеркальную шкалу. Автотрансформатор  $A_{тр}$  должен допускать изменение входного напряжения на  $\pm 10\%$  от номинала.

Установив при помощи сопротивления  $R_9$  (рис. 2) напряжение на выходе  $U_{cm}$ , равное, например, 250 в при номинальном напряжении на входе  $U_{вх}$ , проверяем изменение  $U_{cm}$  при 90 и 110% входного напряжения. Изменяя затем положение движка сопротивления  $R_{11}$ , вновь устанавливаем  $U_{cm}$  равным 250 в, и снова проверяем его стабильность при изменении напряжения  $U_{вх}$ . В процессе регулировки выпрямителя находим такое положение движка сопротивления

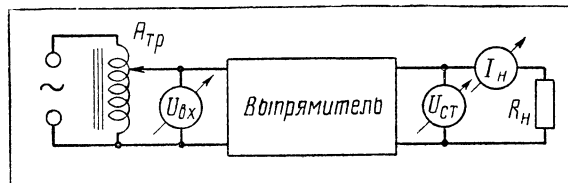


Рис. 3. Схема включения аппаратуры для налаживания выпрямителя

ния  $R_{11}$ , при котором изменение входного напряжения  $U_{ax}$  оказывает наименьшее влияние на величину напряжения  $U_{cm}$ . В дальнейшем сопротивление  $R_{11}$  регулировать не нужно; во время эксплуатации выпрямителя изменение стабилизированного напряжения  $U_{cm}$  производится при помощи сопротивления  $R_9$ . Наивысшая стабильность выходного напряжения имеет место только при том напряжении, при котором производилась регулировка; при других напряжениях на входе она получается несколько худшей.



*Радиолобитель А. Н. Румянцев (Новосибирск) сконструировал к 10-й Всесоюзной радиовыставке портативный приемник на пальчиковых лампах.*

На снимке: А. Н. Румянцев со своим новым приемником

Фсто В. Лещинского

# Выпрямитель для зарядки аккумуляторов

Е. Карасик

В настоящей статье дается описание конструкции самодельного выпрямителя, предназначенного для зарядки аккумуляторов. Он собран по двухполупериодной схеме с газотроном ВГ-176 и дает выпрямленный ток до 6 а при напряжении до 24 в. Указанный газотрон продается во всех магазинах, торгующих аппаратурой для звукового кино. Вместо газотрона ВГ-176 в этом выпрямителе можно применять идентичный по параметрам газотрон ВГ-267.

Сетевая обмотка силового трансформатора  $Tr$  этого выпрямителя рассчитана на напряжение сети переменного тока  $110 \div 127$  в. Выпрямленное напряжение снимается, как обычно, со средней точки обмотки накала газотрона (+) и со средней точки вторичной обмотки трансформатора (—).

Для измерения выпрямленного тока и напряжения применен общий прибор с шунтом, используемый в качестве вольтметра со шкалой до 25 в и амперметра со шкалой до 7 а.

Для переключения измерительного прибора на тот или другой вид измерений применен обычный ключ. В данной конструкции применены термopедохранители, которые одновременно являются и выключателями. Можно, конечно, применить и обычные плавкие предохранители и отдельные выключатели, рассчитанные на ток не менее 6 а.

Силовой трансформатор выпрямителя имеет сердечник из пластин Ш-32; его сечение —  $35 \text{ см}^2$ <sup>1</sup>.

Намотка трансформатора бескаркасная. Осуществляется она следующим образом. На деревянную болванку размерами  $32 \times 110 \times 200$  мм накручивают в 1—2 оборота картонную или бумажную полосу шириной 65 мм. На получившуюся бумажную гильзу сначала наматывается сетевая обмотка. Для включения в сеть с напряжением  $110 \div 127$  в она должна иметь 170 витков прозода ПЭЛ 1,1.

Сверху сетевая обмотка изолируется двумя-тремя слоями кабельной или парафинированной бумаги и поверх нее наматывается вторичная обмотка, которая содержит 120 витков провода ПЭЛ 1,3. От середины (от 60-го витка) этой обмотки делается отвод, который будет служить минусом выпрямленного напряжения. Вторичная обмотка снаружи тоже изолируется двумя-тремя слоями кабельной бумаги. Последней наматывают обмотку накала газотрона. Она состоит из 3,5 витков ПЭЛ 2,5 с отводом от середины.

Провод для обмотки надо применять совершенно ровный, без перегибов, так как только при этих условиях витки его будут укладываться на катушке правильными рядами. Концы каждой из обмоток закрепляются следующим образом. До укладки последних 8—10 витков данной обмотки на нее накла-

дывается петля из киперной ленты или прочной материи, поверх которой и наматываются упомянутые 8—10 витков. Провод последнего витка обмотки пропускается в ушко этой петли и выступающие наружу концы ленты пассатижами вытягиваются из-под

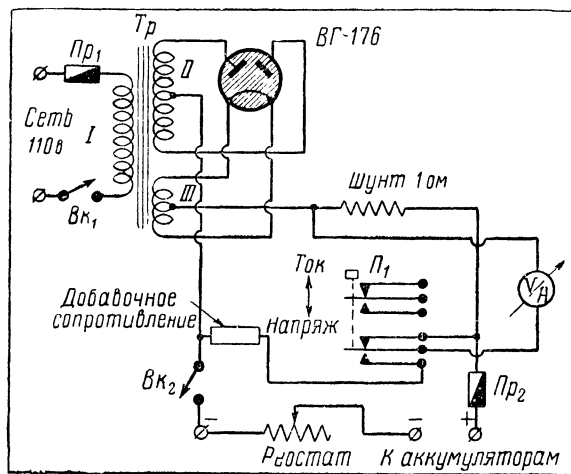


Рис. 1. Принципиальная схема газотронного выпрямителя для зарядки аккумуляторов

витков настолько, чтобы петля прочно закрепила этот виток (рис. 2).

Витки всех обмоток укладывают ровными рядами вплотную друг к другу. Готовая катушка трансформатора, в целях защиты ее обмоток от механических повреждений, снаружи обертывается несколькими слоями бумаги, после чего сердечник трансформатора собирается обычным способом.

Чтобы силовой трансформатор можно было включать в сети как с напряжением  $110 \div 127$  в, так и 220 в, надо удвоить число витков его первичной обмотки, намотав ее из провода диаметром  $0,55 \div 0,6$  мм в виде двух отдельных секций. При напряжении сети  $110 \div 127$  в обе эти секции нужно будет соединять между собой параллельно, а при 220 в — последовательно.

В настоящей конструкции в качестве вольтамперметра применен прибор с чувствительностью 270 мка; вместо него можно применить любой измерительный прибор, даже если неизвестны его данные, так как шунт к амперметру и добавочное сопротивление к вольтметру всегда можно подобрать опытным путем. Шунтом для амперметра служит сопротивление в 1 ом, намотанное нихромовым проводом диаметром 1,6 мм в один слой на фарфоровой трубке от сопротивления Каминского. На обмотку шунта надеты подвижные хомутики, с помощью которых он подключается к измерительному прибору. Добавочное сопротивление к этому прибору применено также проволочное.

<sup>1</sup> Большая площадь сечения железа выбрана для того, чтобы уменьшить число витков на вольт; если взять большее число витков на вольт, обмотки не разместятся в окне данного сердечника. При наличии пластин с большим окном сечение сердечника может быть уменьшено до  $20 \text{ см}^2$ , а число витков на вольт соответственно увеличено.

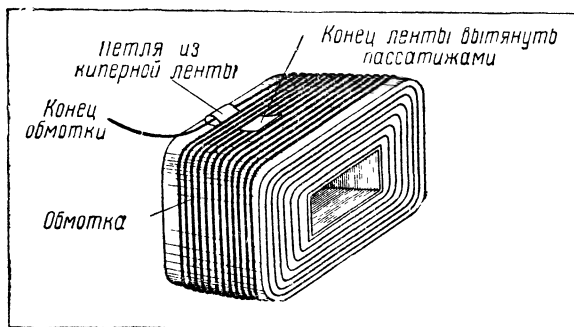


Рис. 2. Способ закрепления концов обмоток силового трансформатора

Реостат к выпрямителю должен иметь сопротивление  $1,5 \div 3 \text{ ом}$ . Он должен быть намотан проводом высокого сопротивления диаметром не менее  $1 \div 1,5 \text{ мм}$ .

Зажимы могут быть любого типа; важно только, чтобы они были рассчитаны на ток, который будет протекать через них. Так, например, зажимы, через которые подводится ток к нити газотрона, должны быть рассчитаны на ток  $11 \text{ а}$ , а зажимы, к которым подсоединяется нагрузка, — на ток до  $6 \text{ а}$ . Поэтому стержни этих зажимов должны быть достаточно массивными.

Собран выпрямитель в металлическом прямоугольном ящике размерами  $300 \times 180 \times 180 \text{ мм}$ . На его передней вертикальной панели (рис. 3) размещены: измерительный прибор с переключателем, зажимы переменного и постоянного тока и термopедохранитель. Зажимы для газотрона расположены на верхней крышке ящика.

Внутри ящика располагается силовой трансформатор, добавочное сопротивление и шунт к измерительному прибору. Монтаж выпрямителя следует выполнять медным изолированным проводом сечением  $1,5 \div 2,5 \text{ мм}^2$ . При этом особое внимание следует уделять надежности контактов: провода в местах их соединения с деталями схемы должны быть хорошо припаяны или надежно зажаты.

До включения выпрямителя в электросеть надо внимательно проверить, правильно ли выполнен его монтаж. Хомуты шунта амперметра вначале следует придвинуть вплотную друг к другу. Кроме того, надо проверить, чтобы выходные зажимы выпрямителя не оказались случайно замкнутыми накоротко, так как это приведет к гибели газотрона. До включения выпрямителя в электросеть нельзя подсоединять к нему нагрузку. Нагрузку присоединяется к выпрямителю лишь через  $1,5 \div 2$  минуты после включения его в сеть. В течение указанного времени производится прогрев газотрона. Выключение выпрямителя производится в обратном порядке: сначала отключается нагрузка, а потом питающая сеть.

Градуйровка измерительного прибора производится обычным способом с помощью эталонных вольтметра и амперметра. Сначала подбирается шунт. Для этого надо подключить к выходным зажимам выпрямителя последовательно соединенные между собой эталонный амперметр и реостат и с помощью последнего установить ток в  $7 \text{ а}$ . После этого надо медленно раздвигать в разные стороны хомуты шунта до получения полного отклонения стрелки градуируемого прибора. Если же окажется, что при

максимальном раздвижении хомутиков нельзя получить полного отклонения стрелки прибора, то сопротивление шунта придется увеличить. Затем производится градуировка шкалы по показаниям эталонного амперметра.

Добавочное сопротивление к вольтметру подбирается при отключенной нагрузке следующим образом.

К градуируемому вольтметру подключают последовательно сопротивление (при приборе на  $270 \text{ мкв}$  величиной около  $100 \text{ тыс. ом}$ ) и по углу отклонения стрелки определяют, в какую сторону следует изменять величину этого сопротивления. Так, например, если стрелка прибора отклонится не на всю шкалу, значит сопротивление надо уменьшить, а если она отклонится за верхний предел шкалы, то нужно его повысить. Величину добавочного сопротивления надо подогнать так, чтобы стрелка прибора отклонялась до верхнего предела шкалы. Точно измерив величину выбранного сопротивления, наматывают затем такой же величины проволочное сопротивление и включают его на место первого. Шкала вольтметра градуируется, как обычно, по эталонному вольтметру.

• •

Так как выпрямитель дает выпрямленное напряжение около  $24 \text{ в}$ , то на зарядку можно одновременно включать три последовательно соединенных батареи напряжением по  $6 \text{ в}$  или четыре батареи напря-

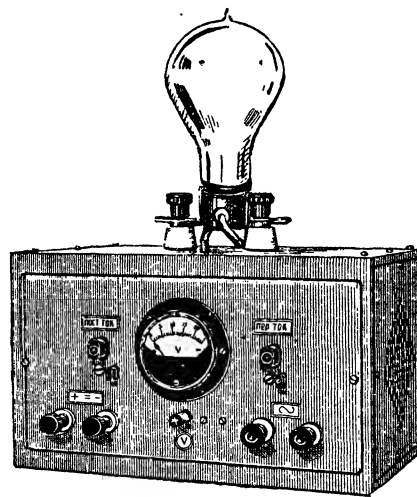


Рис. 3. Общий вид газотронного выпрямителя

жением по  $4 \text{ в}$ . Излишек напряжения, даваемого выпрямителем, гасится реостатом<sup>1</sup>. Невыгодно, конечно, заряжать от такого выпрямителя только одну 4- или 6-вольтовую батарею, потому что при этом большую часть даваемого им напряжения придется

<sup>1</sup> Двдцативольтовые аккумуляторные блоки, из которых составляются анодные батареи, нужно включать для зарядки от такого выпрямителя параллельно. При этом рекомендуется примерно на 20% увеличить число витков вторичной обмотки силового трансформатора.



## Улучшение звучания громкоговорителей

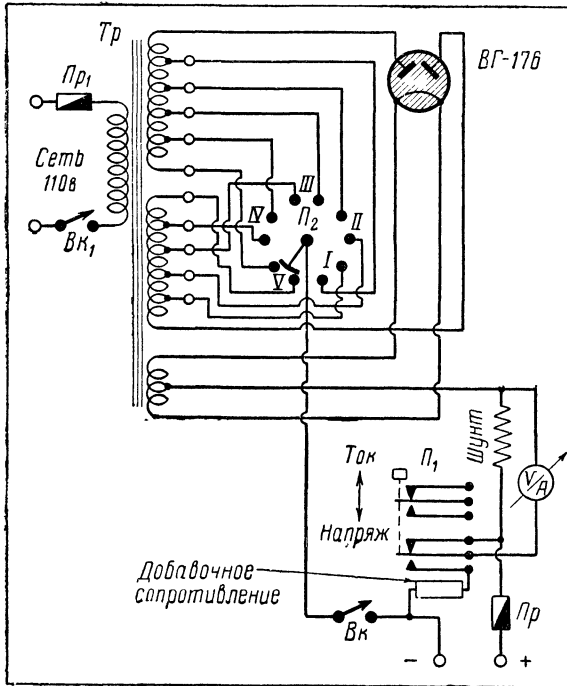


Рис. 4. Схема выпрямителя с регулировкой выпрямленного напряжения в широких пределах

гасить реостатом, на котором будет бесполезно рассеиваться большая мощность.

Избежать этого можно, если секционировать вторичную обмотку силового трансформатора выпрямителя и добавить к нему переключатель  $P_2$  (рис. 4).

Данные обмоток секционированного трансформатора точно такие же, как и у трансформатора в схеме рис. 1, но только его вторичная обмотка состоит из двух изолированных секций по 60 витков с отводами от 34, 41, 47 и 55-го витков каждой из них.

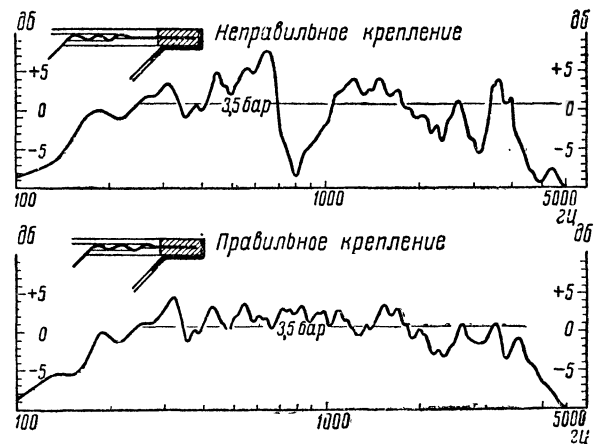
Переключатель  $P_2$  на пять положений должен быть рассчитан на ток  $7 \div 10$  а и иметь надежный фиксатор. Передвижением ползуна этого переключателя можно скачками изменять напряжение на выходе выпрямителя в пределах от 25 до 6 в. Получить на выходе напряжение меньше 6 в нельзя, так как потенциал зажигания газотрона ВГ-176 равен 20 в, а падение напряжения на нем — 14 в. Переключать секции обмотки можно только при отключенной нагрузке.

Порядок включения и выключения выпрямителя по схеме рис. 4 и нагрузки на него такой же: сначала включается выпрямитель в сеть без нагрузки и в течение  $1,5 \div 2$  минут прогревается газотрон и лишь после этого подключаются к выходу выпрямителя аккумуляторы. Выключение выпрямителя производится в обратном порядке: сначала отключаются от него аккумуляторы, а затем выключается из сети сам выпрямитель.

Качество звучания принимаемой радиопередачи в значительной мере зависит от равномерности частотной характеристики громкоговорителя. Он должен не только воспроизводить определенную полосу частот, но и обладать равномерной характеристикой, в особенности в полосе средних частот  $600 \div 1100$  гц, являющейся областью собственного резонанса крайней гофры диффузора. Собственный резонанс в области указанных частот особенно резко выражен у диффузоров диаметром 200 мм с гофрой трехгорбого профиля.

Резкое изменение звукового давления на средних частотах обусловлено нарастанием амплитуды колебаний гофры, излучающей до наступления резонанса синфазно, а в момент резонанса — в противофазе с конусом диффузора. Повышением затухания колебаний в гофре неравномерность воспроизведения устраняется почти полностью.

Проведенные с помощью стробоскопа наблюдения показали, что неравномерность проявляется особенно резко при наиболее распространенной трехгорбой гофре в случае неправильного крепления края диффузора к кольцу держателя. Если край подклейки (кольца) даже незначительно не доходит до основания волны гофры, то это создает условия для раскачки всей гофры в целом вместо правильной рабо-



ты на сгибание и разгибание ее отдельных колец. Поэтому диффузор надо крепить так, чтобы край подклейки (внутренний край кольца) вплотную прилегал к основанию волнообразного профиля гофры. Такой способ крепления диффузоров применялся в громкоговорителях приемников РИГА-Т-755 выпуска 1951 года. Улучшение кривой верности приемника в результате применения рациональной подклейки краев диффузора к кольцу иллюстрируется рисунком.

В. Муревский

г. Рига

# Простой измеритель напряжения

М. Эфрусси

Постоянство величины напряжения, при котором происходит зажигание неоновой лампы, позволяет сравнительно просто сделать прибор для измерения напряжений с точностью, вполне удовлетворительной для многих практических случаев.

Ниже описывается конструкция такого прибора, предназначенного для измерения напряжения переменного тока НЧ.

## СХЕМА И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Принцип действия измерителя напряжения заключается в следующем. Независимо от величины измеряемого напряжения на неоновой лампе устанавливается вполне определенное напряжение, соответствующее напряжению начала ее зажигания. Такая установка осуществляется перемещением движка потенциометра  $R_1$  (рис. 1); большему напряжению соответствует левое положение движка, меньшему — правое. Если предварительно проградуировать шкалу потенциометра в вольтах, отмечая положения его ручки в момент зажигания неоновой лампы при

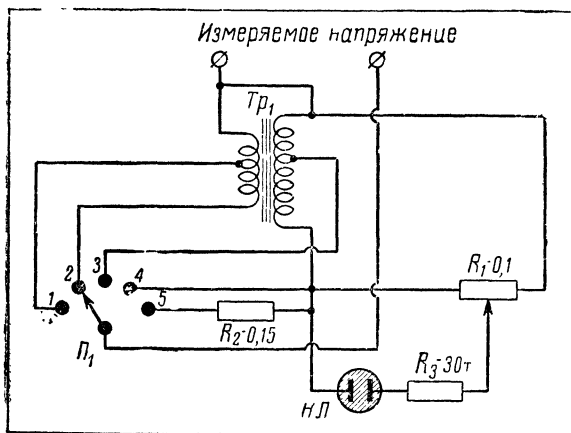


Рис. 1

различных напряжениях на зажимах прибора, то в дальнейшем по положению ручки можно определять величину подводимого к прибору напряжения.

Поскольку минимальное напряжение зажигания неоновой лампы составляет  $60 \div 80$  в, то измерять меньшие величины напряжения, подавая их непосредственно на лампу, нельзя. Поэтому напряжения, меньшие напряжения зажигания, подаются на потенциометр через повышающий трансформатор  $Tr_1$ .

Для изменения пределов измеряемых напряжений служит переключатель  $P_1$ . Этим переключателем можно изменять коэффициент трансформации трансформатора  $Tr_1$ , а также отключать его при измерении напряжений, не меньших напряжения зажигания неоновой лампы.

При установке переключателя  $P_1$  в положение 5 последовательно с  $R_1$  включается добавочное сопротивление  $R_2$ .

Входное сопротивление вольтметра определяется нагрузкой повышающей обмотки трансформатора,

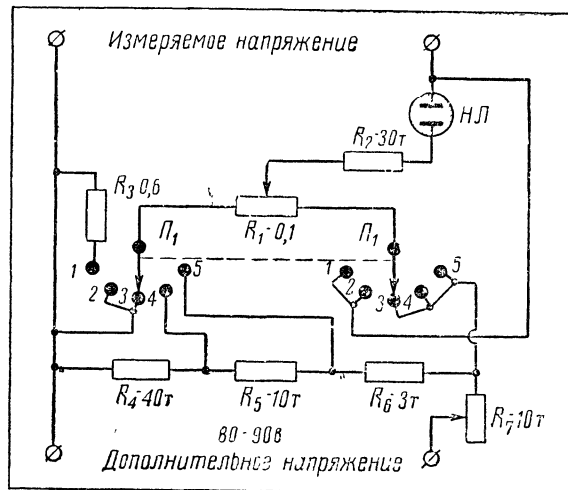


Рис. 2

в основном — сопротивлением потенциометра  $R_1$ . При уменьшении пределов измерения, т. е. при повышении коэффициента трансформации, входное сопротивление вольтметра понижается: при измерениях на самом малом пределе входное сопротивление составляет около 60 ом, а на самом высоком — около 200 тыс. ом.

Наличие трансформатора в приборе по схеме рис. 1 вносит частотную зависимость в его показания, ограничивая область его применения главным образом измерением напряжений технической частоты (50 гц).

Другая схема вольтметра с неоновой лампой — без повышающего трансформатора — приведена на рис. 2. Входное сопротивление этой схемы значительно выше, оно доходит до  $1 \div 2$  тыс. ом на вольт, но для ее работы требуется небольшое (меньше зажигающего) дополнительное постоянное напряжение, которое складывается с измеряемым. Переключатель  $P_1$ , так же как и в схеме рис. 1, служит для изменения пределов измерения. Величина дополнительного напряжения, подаваемого на неоновую лампу, перед измерением устанавливается с помощью переменного сопротивления  $R_7$  по зажиганию лампы. При этом переключатель ставится в положение 3, входные зажимы закорачиваются и потенциометр  $R_1$  полностью вводится. Очевидно, что для измерения напряжений больше зажигающего (положения 1 и 2 переключателя  $P_1$ ) дополнительного напряжения не требуется.

Отсутствие в схеме рис. 2 трансформатора делает ее пригодной также и для измерения постоянных

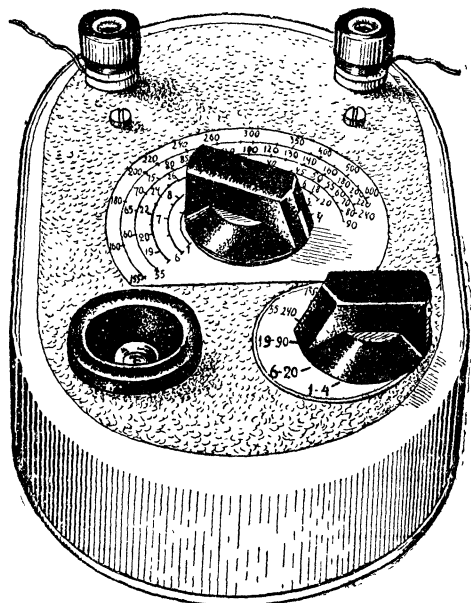


Рис. 3

напряжений, но для этого требуются отдельные градуировочные шкалы. Кроме того, им можно измерять напряжения значительно более высоких частот (до  $3 \div 5$  кГц), чем прибором по схеме рис. 1.

Несмотря на некоторые преимущества бестрансформаторной схемы, конструктивная простота прибора с трансформатором, а главное, отсутствие необходимости в дополнительном напряжении делают его более удобным на практике. Поэтому прибор, позволяющий измерять напряжения от 1,5 до 600 В, смонтирован автором по схеме рис. 1. Пределы измеряемого им напряжения можно расширить до 1000 ÷ 1500 В, увеличив добавочное сопротивление  $R_2$ .

#### ДАННЫЕ ДЕТАЛЕЙ. ГРАДУИРОВКА

Прибор собирается из заводских деталей. Неоновая лампа *НЛ* (сигнальная) с постоянным напряжением зажигания около 80 В (около 60 В при переменном токе). Трансформатор  $Tr_1$  имеет сердечник из пластин Ш-12 при толщине набора 15 мм. Его первичная обмотка содержит 400 витков ПЭЛ 0,4 с отводом от 125-го витка и вторичная — 5000 витков ПЭЛ 0,1 с отводом от 1250-го витка. В первом положении переключателя коэффициент трансформации равен 40, во втором — 12,5, в третьем — трансформатор используется как автотрансформатор с коэффициентом трансформации, равным 4.

При подборе повышающего трансформатора из готовых следует учитывать, что величина напряжения зажигания лампы, деленная на коэффициент трансформации, даст значение наименьшего для данной шкалы измеряемого напряжения; величина максимального измеряемого напряжения — в  $3 \div 4$  раза больше.

Потенциометр  $R_1$  — обычное переменное сопротивление. Если изменение сопротивления в зависимости от угла поворота ручки имеет линейный характер, то шкала вольтметра получается относительно равномерной. Переключатель  $П_1$  — любого типа.

Вольтметр можно собрать в любой подходящего размера коробке, например, в пластмассовой, как показано на рис. 3.

Для того, чтобы сделать начало зажигания неоновой лампочки более заметным, на нее следует надеть цилиндр, выступающий над ней на  $10 \div 15$  мм и прикрывающий ее от наружного света. Применение шкалы большего размера облегчает градуировку и повышает точность отсчета.

Для градуировки вольтметра собирается схема, приведенная на рис. 4, где  $R$  — проволочный потенциометр сопротивлением  $3 \div 5$  тыс. Ом.

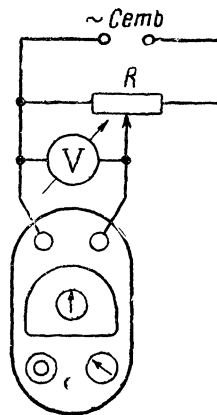
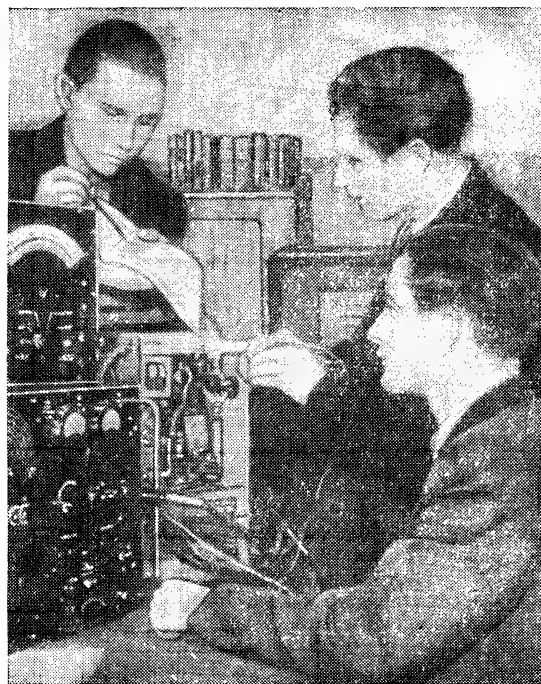


Рис. 4

Градуировку следует вести в такой последовательности. По вольтметру  $V$  потенциометром  $R$  устанавливают различные величины напряжений и после установки каждого из них вращением ручки потенциометра  $R_1$  доводят напряжение на неоновой лампе до напряжения зажигания. После этого на шкале потенциометра  $R_1$  отмечают величину поданного на зажимы напряжения.

Для градуировки первой и последней шкал вольтметра напряжение сети следует подавать на потенциометр  $R$  через понижающий или повышающий трансформатор соответственно.



Таллинские радиолюбители на консультации в радиоклубе Досаафа.

На фото: ст. инженер клуба т. Каллас (стоит слева) проводит консультацию

# КАТОДНЫЙ ОКСИМЕТР

Е. Болотинский

В медицинской практике часто бывает нужно определять степень насыщенности артериальной крови кислородом.

Недостатком существующих методов химического анализа крови является кровоточивость и болезненность, вызываемые ими. Кроме того, эти методы не позволяют непрерывно наблюдать за изменением насыщения крови кислородом.

Катодный оксиметр (оксигеметр) — это прибор, предназначенный для бескровного в течение сколь

угодно длительного промежутка времени измерения насыщения артериальной крови кислородом. Инициатором метода исследования крови, положенного в основу этого прибора, является член-корреспондент Академии наук СССР проф. Е. М. Крепс.

Ниже мы приводим описание катодного оксиметра типа «КОБ-2», питаемого от городской сети переменного тока. Прибор этот может быть снабжен самописцем типа «СГ».

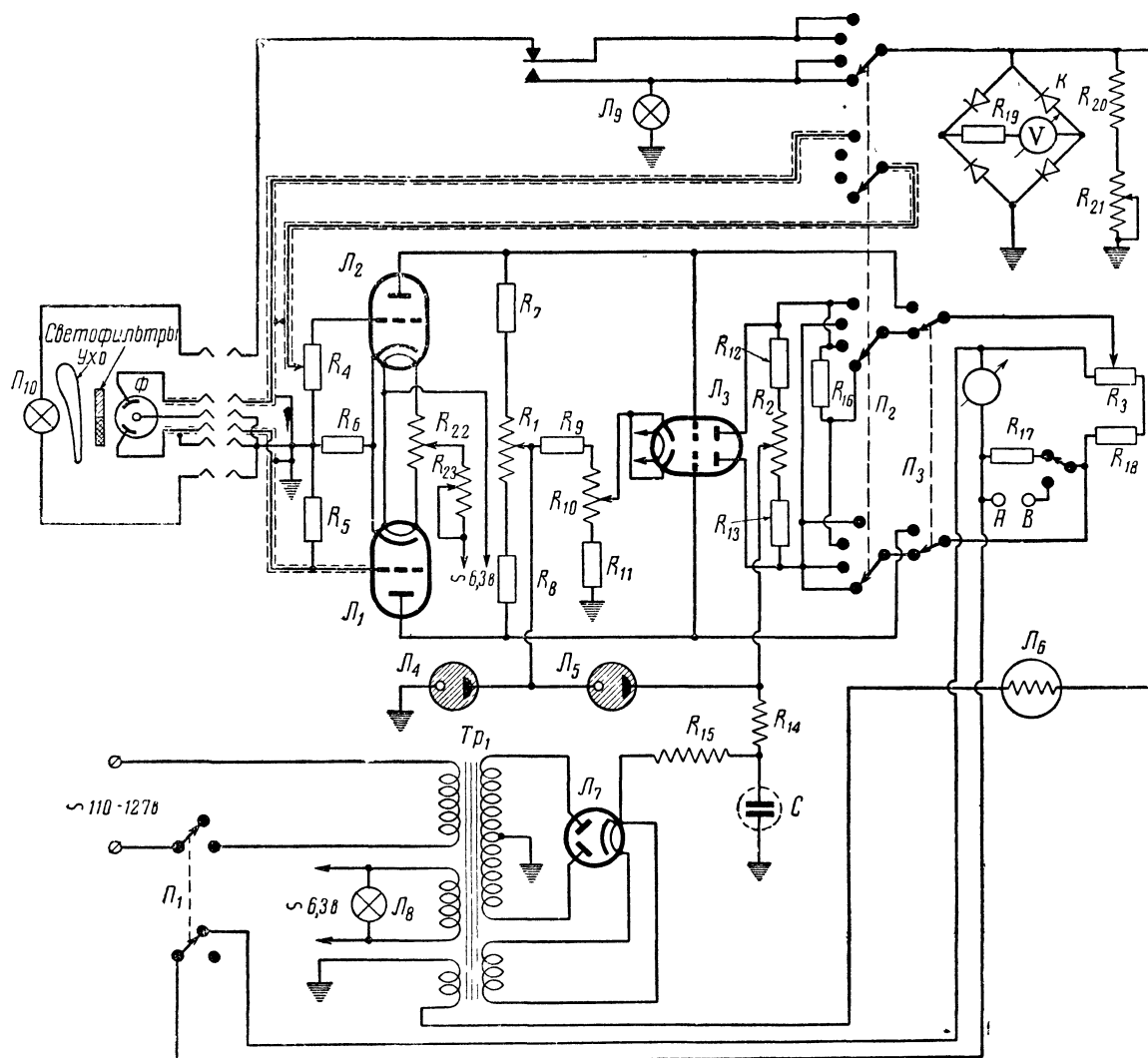


Рис. 1. Принципиальная схема катодного оксиметра. Слева показан датчик, справа — измерительный блок и внизу — выпрямитель для его питания

Работа этого аппарата основана на принципе двухцветной фотоэлектрической калориметрии гемоглобина, содержащегося в кровеносных капиллярах ушной раковины.

Такой метод использует отличие в спектральных характеристиках оксигемоглобина и восстановленного гемоглобина, которые дают одинаковое поглощение света в определенной части зеленого и инфракрасного спектра и весьма различное его поглощение в некоторой части красного спектра. Это позволяет улавливать изменения в степени окисления гемоглобина крови фотоэлектрическим путем с применением светофильтров.

Катодный оксигеметр «КОБ-2» состоит из датчика и измерительного блока (рис. 1) Датчик помещается на ушную раковину человека, подвергаемого исследованию. Он состоит из двух миниатюрных корпусов, соединенных между собой плоской пружиной. В одном корпусе установлена электрическая лампа, в другом — дифференциальный фотоэлемент и два светофильтра. Для подключения его к измерительному блоку датчик снабжен тонким многожильным кабелем с соединительной колодкой на конце (рис. 2).

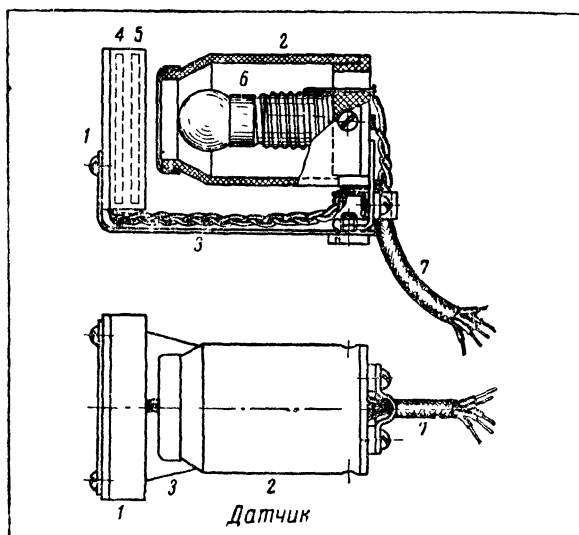


Рис. 2. Датчик: 1 — корпус фотоэлемента; 2 — корпус осветителя; 3 — плоская пружина; 4 — дифференциальный фотоэлемент; 5 — светофильтры; 6 — лампа; 7 — многожильный шнур

Измерительный блок усиливает сигналы датчика, преобразует их и показывает интересные величины в абсолютных единицах. Он смонтирован на шасси,двигаемом в кожух. На его передней панели установлены стрелочный гальванометр, сигнальные лампы и основные ручки управления прибором. Вспомогательные ручки и вольтметр расположены на задней стенке.

Двухступенный усилитель катодного оксиметра выполнен по балансно-мостовой схеме усиления постоянного тока. К его двум плечам подключен дифференциальный селеновый фотоэлемент с запирающим слоем, имеющий для каждого плеча отдельный светофильтр. Одно его плечо усиливает напряжение

фотоэлемента с зеленым светофильтром, а второе — с красным светофильтром. В диагональ моста включен стрелочный измерительный прибор, шкала которого градуируется непосредственно в процентах насыщения крови кислородом.

Пользуются катодным оксиметром следующим образом. На ушную раковину надевают датчик (рис. 3). Его лампа просвечивает ткани уха и согревает их до температуры, необходимой для расширения капиллярной сети. Температура ткани определяется величиной накала лампы датчика и контролируется вольтметром.

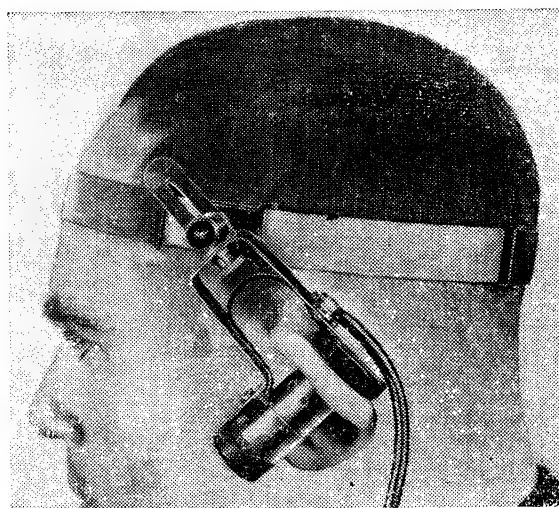


Рис. 3. Датчик катодного оксиметра, надетый на ушную раковину

Часть светового потока лампы проходит сквозь ушную раковину и попадает на светофильтры, где разделяется на два спектра. Каждый из них попадает в свою часть дифференциального фотоэлемента. Напряжение плеча селенового фотоэлемента с красным светофильтром зависит от степени окисления крови просвечиваемой ткани и от оптической ее толщины; напряжение селенового фотоэлемента с зеленым светофильтром зависит только от оптической толщины этой ткани. Напряжения с секций фотоэлемента подаются на управляющие сетки ламп  $L_1$  и  $L_2$  (рис. 1). Прибор регулируется так, чтобы в случае изменений оптической толщины просвечиваемой ткани эти напряжения изменялись одинаково. При таком условии изменение толщины ткани вызовет одинаковые по величине изменения анодного тока этих ламп.

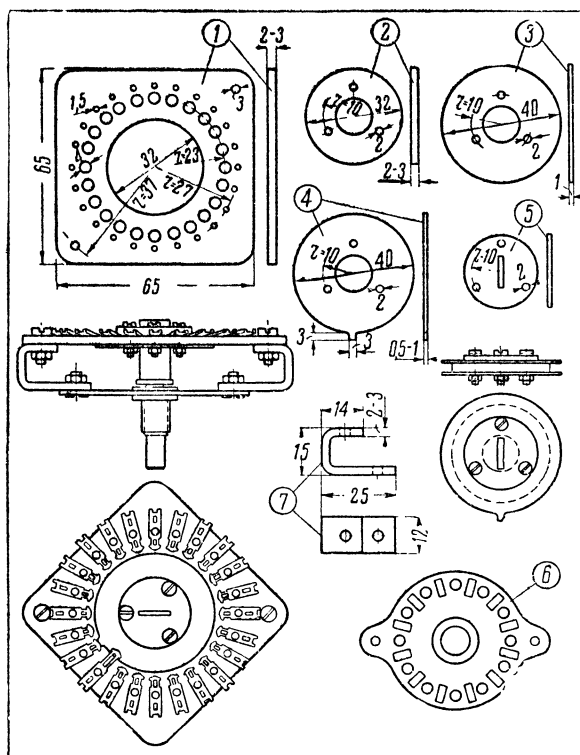
Изменение степени окисления крови изменяет напряжение только одной части дифференциального фотоэлемента. Это вызывает изменение анодного тока только одного плеча усилителя, благодаря чему изменяются показания гальванометра. По разности анодных токов, отмечаемой гальванометром, и определяется степень окисления исследуемой крови.

Градуировка катодного оксиметра производится путем сопоставления его показаний с измерениями химическим путем (посредством газового анализа проб крови).

## 24-контактный переключатель

При изготовлении измерительной аппаратуры и в процессе проведения экспериментальных работ радиолюбителю необходимо иметь многоконтактные переключатели. Часто радиолюбителю приходится изготавливать переключатель самому либо переделывать переключатели заводского типа.

Ниже приводится описание изготовления 24-контактного переключателя с использованием деталей обыкновенного переключателя диапазонов.



На рисунке показаны все детали переключателя. Панель 1 изготавливается из листового гетинакса или текстолита толщиной  $2 \div 3$  мм. Разметку и сверловку отверстий в панели следует производить с большой тщательностью.

После разметки, произведенной согласно указанным на рисунке размерам, и накерновки отверстий все они просверливаются сверлом диаметром  $0,5 - 0,6$  мм. Затем высверливается и обрабатывается точно по разметке отверстие диаметром 32 мм. Когда эта работа закончена и проверена правильность разметки, рассверливаются сначала 24 отверстия диаметром 1,5 мм (под заклепки контактных пружин) и 24 отверстия диаметром 4 мм, в которых утапливаются нижние изгибы контактных пружин. Изгибы служат для фиксации радиального положения этих пружин. Последними высверливаются два

отверстия диаметром 3 мм для крепления панели 1 к кронштейну фиксатора.

Поворотный диск 2 делается из того же листового гетинакса или текстолита, что и панель 1. Поворотный диск 2 должен легко вращаться в отверстии диаметром 32 мм панели 1.

Ограничивающий диск 3 делается из листового алюминия толщиной 1 мм.

Контактный нож 4 изготавливается из фосфористой бронзы или твердой латуни толщиной 0,5 мм. Концы ножа надо заострить напильником и зачистить наждачной бумагой.

Поворотный диск 5 (с прорезью) используется от заводского переключателя диапазонов, в котором сверлятся три отверстия диаметром 2 мм для болтиков, скрепляющих его с контактным ножом 4, поворотным диском 2 и ограничивающим диском 3, как показано на рисунке справа.

После сборки поворотной части и ее налаживания (она должна легко вращаться в панели 1) поворотную часть разбирают и приступают к креплению на панели 1 контактных пружин.

Контактные пружины жестко крепятся к панели 1 алюминиевыми или красно-медными заклепками. Заклепки расклепываются слабыми ударами маленького молоточка. Сильно расклепывать заклепки не следует, так как это приводит к тому, что панель 1 коробится, а следовательно, контактные пружины не будут нормально работать.

Фиксатор переключателя используется заводской, но в основании фиксатора 6 удаляется ограничитель хода.

Так как на основании фиксатора 6 имеются 12 углублений для стопора фиксатора, а их нужно 24, то точно между ними по радиусу высверливаются дополнительные 12 углублений сверлом диаметром 5—6 мм, после чего фиксатор нужно собрать вновь и проверить четкость его работы на все 24 переключения.

Кронштейны 7 крепления панели 1 к основанию фиксатора 6 делаются из полосовой латуни или алюминия толщиной 2—3 мм.

На рисунке внизу слева показан переключатель в собранном виде.

При тщательном изготовлении описанный переключатель работает четко и безотказно.

**П. Озеров**

г. Рига

## Самодельный канатик для антенны

Предлагаю способ изготовления антенного канатика из отходов проводов. Для этого из провода диаметром  $0,20 \div 0,35$  мм (например, от перегоревших силовых трансформаторов и др.) нарезают  $7 \div 15$  отрезков длиной по 50 м (для стандартного размера антенны в 40 м), соединяют их узлом в одной точке, а с противоположной стороны скручивают при помощи дрели. Затем канатик отжигают на огне для устранения скручивающего напряжения.

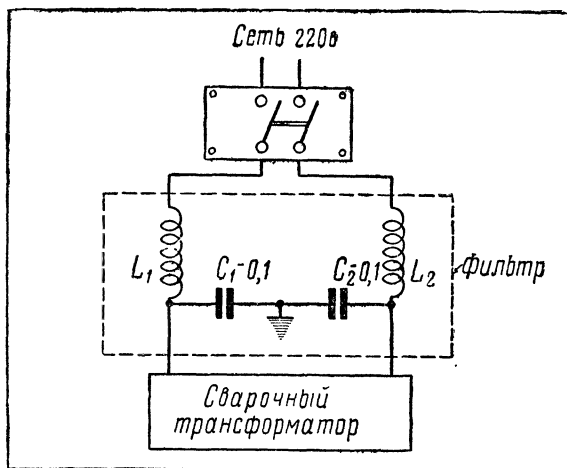
**А. Калмыков**

г. Добромилль Дрогобычской области

## Борьба с помехами

Электросварочные аппараты, работающие от сети переменного тока и оборудованные высокочастотными генераторами (осцилляторами), создают сильные помехи радиоприему. Высокочастотные колебания, вырабатываемые указанными генераторами, обладая мощными гармониками и занимая поэтому широкий спектр частот, проникают в питающие провода и излучаются ими, парализуя радиоприем на всех вещательных диапазонах (в том числе и на коротковолновом) в радиусе до 5 км и вызывая помехи на расстояниях до 20 ÷ 25 км в виде неприятного шипения.

Ликвидировать помехи со стороны такого электросварочного аппарата удается включением между ним и питающей электросетью фильтра, выполненного по приведенной схеме. Дроссели этого фильтра



$L_1$  и  $L_2$  намотаны на каркасах диаметром 60 мм и имеют по 15 витков провода такого сечения, чтобы он не нагревался от длительного прохождения через него тока, питающего сварочный трансформатор. Конденсаторы  $C_1$  и  $C_2$  должны иметь емкость по 0,1 мкф и рабочее напряжение 600 ÷ 1000 в. Фильтр в металлическом кожухе монтируется на панели аппарата. Оборудованием электросварочных аппаратов такими фильтрами должны заняться заводские радиолюбители, знающие месторасположение этих аппаратов на своем предприятии и имеющие необходимые материалы.

В. Зарва



Радиозулы, питающиеся от собственных энергобаз, зачастую испытывают значительные помехи, вызываемые искрением щеток генератора. Иногда эти помехи настолько сильны, что затрудняют прием маломощных или удаленных станций.

Для устранения помех следует заблокировать выход генератора бумажным конденсатором емкостью 4 мкф, тщательно заземлить корпус генератора и один из проводов, идущих от энергобазы к радиозулу. Заземление этого провода следует выполнить вблизи генератора.

В. Бирстынь

ст. Поныри Курской области



Наличие промышленных помех в промышленных городах заставляет многие радиозулы строить выделенные приемные пункты (ВПП). Однако выделенный приемный пункт Полтавского радиозула хотя и находится за чертой города, но продолжительное время не обеспечивал свободного от промышленных помех приема радиовещательных станций.

Вводы линий в помещение ВПП, соединяющих его с аппаратной радиозула и подводящих к нему электроэнергию, были воздушными.

После того, как последние два пролета соединительной трансляционной линии были заменены подземным кабелем в оцинкованной оболочке, а силовой ввод проложен вместе с этим кабелем хлорвиниловым проводом марки ПРВПМ  $2 \times 1,2$ , промышленные помехи перестали сколько-нибудь ощущаться.

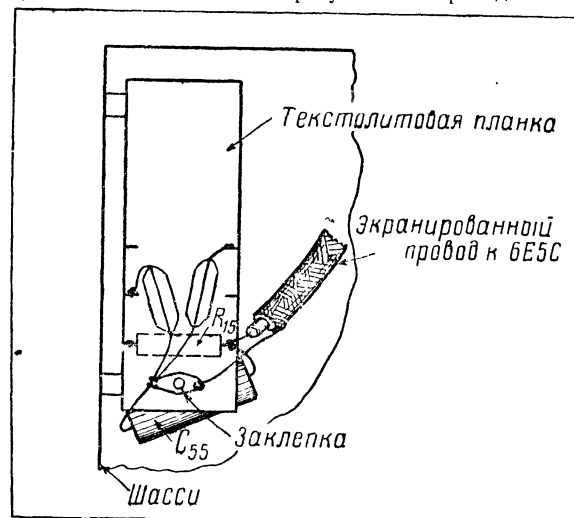
Глубина канавы, в которую уложены подземные вводы, равна 60 см.

Ю. Рутковский

старший техник Полтавского радиозула

## Устранение фона в приемнике СВД-9

В приемниках СВД-9 часто прослушивается сильный фон переменного тока. Но стоит вынуть из панельки оптический индикатор настройки 6Е5С, как фон исчезает и приемник начинает нормально работать. Как выяснилось, причина этого недостатка заключается в плохом контакте между проводом накала лампы 6Е5С и шасси. Дело в том, что лепесток, к которому припаян этот провод, приклепан к шасси алюминиевой заклепкой, которая со временем окисляется. В результате переходное со-



противление контакта возрастает и проходящий ток накала лампы 6Е5С создает на нем падение напряжения, которое через емкость  $C_{55}$  и сопротивление  $R_{15}$  (см. рисунок) попадает на вход усилителя низкой частоты. Это и вызывает появление фона. Достаточно заменить алюминиевую заклепку медной, как фон исчезает.

Такого рода неисправности я обнаружил и устранил в трех приемниках типа СВД-9 и в двух — типа ТМ-8.

В. Фильков,

техник радиозула

г. Кандакша Мурманской области



## Универсальный трансформатор

Описываемый автотрансформатор, предназначенный для включения в сеть переменного тока 120 или 220 в, обеспечивает постоянство напряжения на выходных зажимах при падении напряжения питающей сети до 40 в.

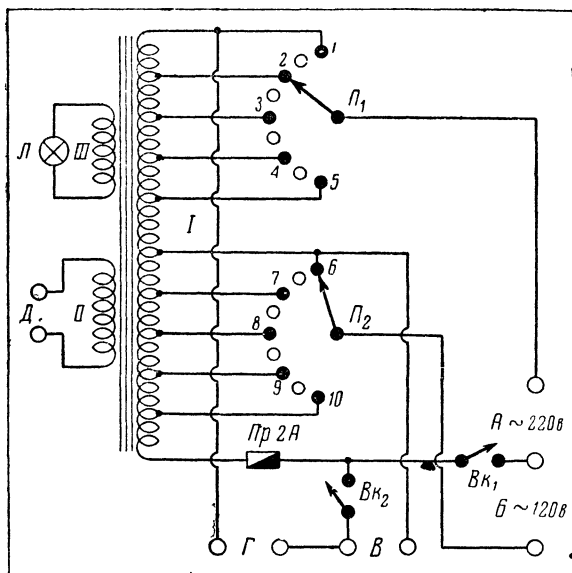
Если автотрансформатор используется для поддержания постоянства напряжения, то питающая сеть напряжением  $140 \div 220$  в включается в гнезда А, а с напряжением  $40 \div 120$  в — в гнезда Б. При этом независимо от величины сетевого напряжения на гнездах Г можно поддерживать напряжение 220 в, а на гнездах В — 120 в.

Если же включить в гнезда Г напряжение сети 220 в или в гнезда В — 120 в, то с гнезд Б можно снимать напряжения от 40 до 120 в, а с гнезд А — от 140 до 220 в со ступенями через 20 в.

Регулировка напряжения во всех случаях осуществляется с помощью переключателей  $P_1$  и  $P_2$  ползункового типа.

Для включения автотрансформатора в сеть и подключения нагрузок служат выключатели  $BK_1$  и  $BK_2$ .

Дополнительная обмотка II дает напряжение в 12 в и служит для питания низковольтного паяль-



ника; обмотка III дает 3 в и служит для питания лампочки Л, загорание которой свидетельствует о включении трансформатора в сеть.

Сечение сердечника трансформатора —  $15 \text{ см}^2$ ; обмотка I содержит 880 витков ПЭ 0,8 с отводами от 80, 160, 240, 320, 400, 480, 560, 640 и 720-го витка; обмотка II имеет 48 витков ПБД 2,5 и обмотка III — 12 витков ПЭ 0,8. Отводы 1 ÷ 5 обмотки I подключаются к переключателю  $P_1$ , служащему для регулировки напряжения при включении трансформатора в сеть 220 в, а отводы 6 ÷ 10 — к переключателю  $P_2$ , служащему для регулировки напряжения при включении трансформатора в сеть 120 в.

Между каждыми двумя соседними рабочими контактами переключателей нужно располагать по одному холостому контакту. Это необходимо для предотвращения короткого замыкания части витков автотрансформатора, присоединенных к соседним

рабочим контактам при переходе ползунка с одного контакта на другой.

Автотрансформатор смонтирован в ящике, на боковых стенках которого сделаны отверстия для охлаждения. Все рабочие детали (переключатели, гнезда и пр.) располагаются на верхней крышке ящика.

А. Оляк

г. Невьянск

## Приклейка звуковой катушки динамика Р-10

У динамиков типа Р-10 сравнительно часто отрывается от диффузора каркас звуковой катушки и центрирующая шайба. Эти повреждения, как правило, приходится устранять самим работникам радиоузлов. Обычно оторвавшиеся катушку и шайбу приклеивают к диффузору эмалитом; однако это не обеспечивает нужной прочности.

Для повышения прочности рекомендую приклеенную катушку или шайбу сейчас же, пока еще не высох клей, в трех точках, расположенных на одинаковых расстояниях по окружности каркаса, пришить к диффузору нитками. Такой способ крепления звуковой катушки значительно более надежен.

В. Рогачев

Ростов на Дону

## Устранение замыканий электродов в радиолампе

Возникающие в радиолампе замыкания электродов можно иногда устранить следующим способом.

Определив пробником, между какими именно электродами произошло замыкание, надо подключить к ножкам этих электродов осветительный шнур. В один из проводов включается предохранитель — проволока диаметром  $0,1 \div 0,15 \text{ мм}$ . Затем шнур включают в сеть и сразу же выключают. За этот короткий промежуток времени в цепи течет большой ток, который выжигает место соприкосновения электродов; таким образом, замыкание устраняется.

Если после проверки пробником выяснится, что замыкание еще имеется, то описанную операцию нужно повторить еще 2 ÷ 3 раза.

В. Кравченко

г. Воронеж

## Кенотроны 5Ц4С вместо 60-188

В выпрямителе радиоузла МРТУ-100 за наименьшим кенотроном 60-188 я применил подогревные кенотроны 5Ц4С. При этом сам выпрямитель переделке не подвергался, а для включения кенотронов были применены переходные колодки. Поскольку накальная обмотка силового трансформатора выпрямителя дает напряжение 4 в, то кенотроны 5Ц4С работают при несколько пониженной температуре нагрева их нитей. Несмотря на это, выпрямитель вполне обеспечивает нужное выпрямленное напряжение и установка МРТУ-100 работает нормально.

Комплект (4 штуки) примененных мною в МРТУ-100 кенотронов 5Ц4С находился в эксплуатации более двух лет и проработал почти 14 тыс. часов.

Н. Борисенко

г. Барановичи

## Применение обычной телефонной трубки в слуховом аппарате

В настоящее время существует несколько видов слуховых аппаратов, используемых лицами, утратившими частично или полностью слух.

Такие усилительные приборы выпускает, в частности, московская фабрика слуховых аппаратов. Некоторые из этих приборов кратко описаны в статье, которая была опубликована в № 4 журнала «Радио» за 1950 год.

Для лиц, совершенно утративших слух и поэтому не способных воспринимать даже очень сильные звуки, выпускается специальная телефонная трубка, воздействующая не на барабанную перепонку уха, а на кость черепа. Такая телефонная трубка прикладывается не к ушной раковине, а к расположенному за этой раковиной выступу (бугорку) черепной кости.

В результате колебания мембраны, плотно прилегающей к этому выступу, передаются по кости черепа в мозг, достигают слухового нерва и человек слышит звуки, воспроизводимые телефонной трубкой.

Такие приборы называют обычно слуховыми аппаратами костной проводимости (или костными телефонами), поскольку их действие основано на свойстве кости проводить звук.

Однако в ряде случаев, например, для слушания передач, транслируемых по радиосети или принимаемых на ламповый приемник, лица, утратившие слух,

могут пользоваться вместо специальной обычной телефонной трубкой. Для этого необходимо лишь подвергнуть ее следующей незначительной переделке.

У трубки надо удалить крышку (амбушюр) и с помощью кольцевых прокладок подобрать расстояние между полюсными наконечниками магнита и мембраной так, чтобы она при легком нажатии пальцем не прикасалась к ним.

Затем, чтобы мембрана не сдвигалась в стороны, надо ее сверху туго обтянуть тонкой материей (например, шелком), края которой сначала прочно закрепляются нитками, а затем приклеиваются нитролаком или резиновым клеем к боковой поверхности корпуса трубки. На этом и заканчивается переделка телефонной трубки. Переделанную указанным способом трубку можно применять и в специальном слуховом аппарате. Но в этом случае обмотка катушки ее электромагнита должна обладать низким сопротивлением — 10—25 ом. Для слушания же передач, транслируемых радиоузелом или принимаемых на ламповый радиоприемник, катушка должна быть высокоомная (иметь сопротивление  $1000 \div 2000$  ом).

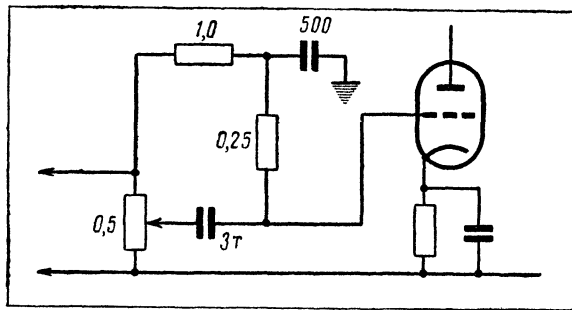
Такая трубка, как и специальный костный телефон, прикладывается мембраной к выступу черепной кости, расположенному за ушной раковиной. Держателем такой трубки может служить обычное оголовье.

*П. Рудометкин*

*с. Харабали Астраханской области*

## Компенсированный регулятор громкости

Чувствительность человеческого уха, как известно, различна к разным звуковым частотам. Вследствие этого при регулировании громкости одинаковое ослабление электрических напряжений всех частот приводит к «пропаданию» в воспроизводимой передаче вышних и в особенности низших частот и, следовательно, — к искажению естественности звучания принимаемой радиопрограммы.



Чтобы избежать этого, в современных высококачественных усилителях и радиоприемниках применяются так называемые компенсированные регуляторы громкости. При пользовании таким регулятором одновременно с громкостью изменяется

и форма частотной характеристики по закону «кривых равных громкостей» (см. «Радио» № 8 за 1948 г.). С целью упрощения схемы компенсированного регулятора обычно предусматривается подъем только низших частот, поскольку этой меры практически достаточно для обеспечения естественности звучания передачи.

Обычно это достигается включением ячейки, состоящей из сопротивления и емкости, к отводу от промежуточной точки потенциометра регулятора громкости. Более совершенная компенсация может быть достигнута применением двух ячеек RC (см. «Радио» № 10 за 1950 г., стр. 50), подключаемых к двум отдельным отводам от регулятора громкости.

К сожалению, специальные высокоомные потенциометры с отводами редко встречаются в продаже, а самостоятельно сделать отвод от потенциометра затруднительно. Мною осуществлена схема компенсированного регулятора, не требующая применения упомянутого потенциометра (см. рисунок).

Такой регулятор при уровнях громкости 60 дб, 80 дб и 100 дб дает вполне удовлетворительные результаты: воспроизведение передачи получается хорошим даже при самом минимальном уровне громкости.

*О. Храбан*

*г. Москва*

# ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ

Проф. С. Хайкин

## КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ КОНТУРЫ

В предыдущей статье был рассмотрен процесс разряда конденсатора через сопротивление. Совсем иной характер носит процесс разряда конденсатора через катушку самоиндукции. Индуктивность, как мы узнали из предыдущей статьи, препятствует изменению тока в цепи. Поэтому, если заряженный конденсатор  $C$  замкнуть на катушку самоиндукции  $L$  (рис. 1), ток разряда не устанавливается мгновенно, а будет постепенно нарастать. По мере разряда конденсатора скорость нарастания тока будет замедляться, но все же, пока конденсатор не разрядится полностью, нарастание тока будет продолжаться. Графически этот процесс разряда конденсатора через катушку самоиндукции изображен на рис. 2 (он соответствует промежутку времени от  $t_0$  до  $t_1$ ).

После того, как конденсатор полностью разрядился, нарастание тока разряда прекратится, но из-за влияния индуктивности ток в цепи не может прерваться мгновенно и, следовательно, будет продолжать течь в том же направлении, лишь постепенно уменьшаясь по силе. Но раз ток продолжает течь в том же направлении, значит к пластинам разрядившегося конденсатора продолжают притекать электрические заряды. Поэтому конденсатор начнет опять заряжаться, но только в противоположном направлении. Таким образом, ток разряда в момент, когда конденсатор полностью разрядится, превратился в ток заряда конденсатора. Этот ток будет постепенно уменьшаться, но до тех пор, пока он не прекратится, конденсатор будет заряжаться. К моменту полного прекращения тока конденсатор окажется заряженным до напряжения по знаку противоположного, а по величине почти равного, до которого конденсатор был заряжен в самом начале. Эта стадия процесса на графике рис. 2 соответствует промежутку времени от  $t_1$  до  $t_2$ .

Рассмотрим описанный процесс с точки зрения закона превращения и сохранения энергии.

Электрическое поле, которое существует между пластинами заряженного конденсатора, обладает определенной энергией, которую конденсатор получил от зарядив-

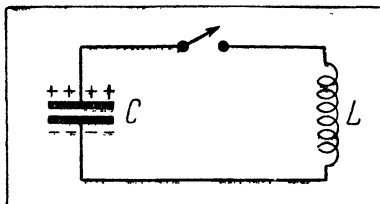


Рис. 1. При разряде конденсатора через катушку самоиндукции возникают электрические колебания

шего его источника. Эта энергия, сосредоточенная в электрическом поле заряженного конденсатора, тем больше, чем выше напряжение конденсатора. По мере разряда конденсатора энергия электрического поля между его пластинами постепенно уменьшается. Но при этом увеличивается сила разрядного тока, а значит усиливается магнитное поле в катушке самоиндукции, и, следовательно, увеличивается сосредоточенная в нем энергия.

Иными словами, по мере разряда энергия электрического поля конденсатора постепенно превра-

щается в энергию магнитного поля катушки. Если бы при этом не происходило других превращений энергии, то к моменту  $t_1$  (рис. 2), когда конденсатор разрядился, вся энергия электрического поля превратилась бы в энергию магнитного поля.

Однако вследствие того, что проводник, из которого намотана катушка, а также и соединительные провода обладают сопротивлением, часть энергии превращается в тепло, которое идет на нагревание этих проводников. Другими словами, часть энергии будет рассеиваться в проводниках и поэтому не вся энергия электрического поля превратится в энергию магнитного поля. Но чем меньше сопротивление проводов (которое зависит от их длины, сечения и материала), тем меньше рассеивается в них энергия (тем меньше «тепловые потери») и тем большая часть энергии электрического поля превратится в энергию поля магнитного. Если катушка намотана из толстого медного провода, то почти вся энергия электрического поля может превратиться в энергию магнитного поля.

Во второй стадии процесса, когда сила тока падает и конденсатор начинает заряжаться в обратном направлении, энергия магнитного поля снова постепенно превращается в энергию электрического поля. И если рассеяние энергии в контуре мало, то к концу второй стадии процесса (в момент  $t_2$ ) энергия электрического поля конденсатора будет почти равна той, которая в нем была накоплена вначале (момент  $t_0$ ), а напряжение на конденсаторе будет почти равно по величине начальному напряжению (но противоположно ему по знаку).

Далее конденсатор снова начнет разряжаться, а затем повторится и заряд конденсатора. Весь процесс будет происходить так же, как в первых двух стадиях (от  $t_0$  до  $t_2$ ), с той только разницей, что ток в цепи будет направлен в противоположную сторону (так как конденсатор в момент  $t_2$  имеет напряжение, противополож-

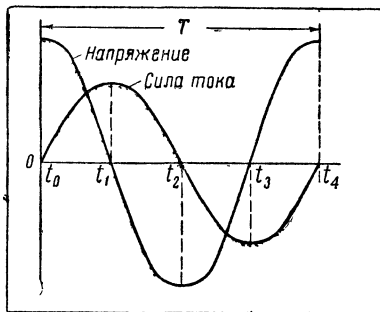


Рис. 2. Кривые напряжения на конденсаторе и силы тока при разряде конденсатора через катушку самоиндукции

ное по знаку напряжению в момент  $t_0$ ). Эта часть процесса на графике относится к отрезку времени от  $t_2$  до  $t_4$ . В момент  $t_4$  состояние в контуре будет почти таким же<sup>1</sup>, как в момент  $t_0$  и поэтому весь описанный процесс будет повторяться снова и снова через одинаковые промежутки времени  $T$ , равные промежутку, прошедшему от момента  $t_0$  до момента  $t_4$ .

Такие многократно повторяющиеся процессы заряда и разряда конденсатора называются собственными электрическими колебаниями, а электрические цепи, в которых такие колебания могут происходить, называются колебательными контурами.

### ПЕРИОД КОЛЕБАНИЙ

Описанные изменения напряжения и силы тока, которые происходят в колебательном контуре, по своему характеру очень схожи с электрическими колебаниями в цепи переменного тока, рассмотренными в предыдущей статье.

Одной из основных характеристик электрических колебаний, так же как и переменных токов, является их период и частота. Период колебаний, т. е. то время  $T$ , через которое вся картина повторяется, зависит от емкости конденсатора  $C$  и индуктивности катушки  $L$ . Чем больше емкость конденсатора, тем дольше при прочих равных условиях продолжается процесс разряда и заряда конденсатора, и, следовательно, тем больше период колебаний. Точно так же, чем больше индуктивность катушки, тем медленнее происходят изменения силы тока при разряде и заряде и, следовательно, тем больше период колебаний.

Таким образом, период колебаний тем больше, а частота колебаний тем меньше, чем больше индуктивность и емкость колебательного контура. Частоту собственных колебаний контура часто называют собственной частотой или просто частотой контура. Она выражается через индуктивность и емкость при помощи следующей формулы:

$$f_{\text{кГц}} = \frac{160\,000}{\sqrt{L_{\text{мкГн}} C_{\text{пф}}}},$$

где  $f_{\text{кГц}}$  — частота колебаний в килogerцах,  $L_{\text{мкГн}}$  — индуктивность

<sup>1</sup> Не точно таким же, так как из-за потерь энергии в контуре напряжение на конденсаторе в момент  $t_4$  будет немного меньше, чем в момент  $t_0$ .

контура в микрогенри,  $C_{\text{пф}}$  — емкость контура в пикофарадах (микромикрофарадах). Так, например, если колебательный контур состоит из конденсатора емкостью в 400 пф и катушки с индуктивностью в 1600 мкГн, то частота колебаний, возникающих при разряде конденсатора, будет равна:

$$f = \frac{160\,000}{\sqrt{1600 \cdot 400}} = 200 \text{ кГц.}$$

Каждый колебательный контур обладает, таким образом, собственной частотой, которая определяется приведенной выше формулой.

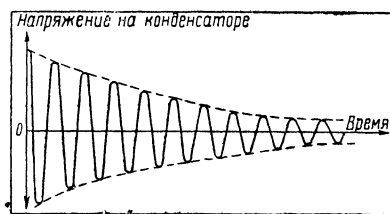


Рис. 3. Кривая затухающих колебаний

### ЗАТУХАНИЕ КОЛЕБАНИЙ

Вследствие того, что при колебаниях часть запасенной контуром энергии рассеивается в контуре в виде тепла, наибольшее напряжение, до которого заряжается конденсатор при каждом последующем колебании, оказывается несколько меньшим, чем при предыдущем. Точно так же и наибольшая сила тока в контуре с каждым колебанием уменьшается. Следовательно, амплитуды напряжения и тока в контуре при колебаниях постепенно убывают, или, как говорят, собственные колебания, возникшие в контуре, затухают (рис. 3). Вследствие неизбежных потерь энергии в проводах колебательного контура собственные колебания всегда являются затухающими, и затухают тем быстрее, чем больше сопротивление провода катушки и соединительных проводов контура.

Помимо сопротивления проводов, причиной затухания колебаний могут быть и другие потери энергии в контурах. Так, например, часть энергии может рассеиваться в диэлектрике, т. е. в материале, из которого сделаны прокладки конденсатора и каркас катушки, превращаясь в диэлектрике в тепло и нагревая его (так называемые диэлектрические потери), или излучаться в виде энергии электромагнитных волн в окружающее

пространство (так называемые потери на излучение). Наконец, в случае катушек самоиндукции с сердечниками часть энергии контура может рассеиваться в материале сердечника при его перемагничивании, превращаясь в тепло и нагревая сердечник (так называемые магнитные потери). Все эти потери вместе и определяют скорость затухания собственных колебаний в контуре, которая является, как мы увидим ниже, очень важной характеристикой свойств контура.

Количественной характеристикой скорости затухания колебаний служит так называемое затухание контура. Чем больше потери энергии, тем больше затухание контура. В колебательных контурах, в которых приняты все меры для уменьшения потерь (для катушки применен провод достаточно большого сечения, каркас катушки сделан из материала с малыми потерями, например, из радиопарфора, конденсатор взят воздушный и поэтому не обладающий диэлектрическими потерями, и т. д.), затухание может быть сделано менее 0,01.

Вообще же затухание колебательных контуров, применяемых в радиолобительской практике, составляет величину порядка 0,01 или несколько большую. Чтобы нагляднее пояснить смысл этой величины, укажем, что затухание контура приблизительно равно<sup>2</sup> той доле всей запасенной контуром энергии, которая рассеивается в нем за четверть периода колебаний. Так, например, при затухании в 0,01 приблизительно только 1% всей запасенной энергии рассеивается в контуре за четверть периода.

Если потери энергии в контуре (а значит и его затухание) велики, амплитуды колебаний в контуре убывают очень быстро и при очень больших потерях (например, если в колебательный контур включено последовательно большое сопротивление) разряд конденсатора вообще перестает быть колебательным и приобретает примерно такой же характер, как разряд конденсатора через сопротивление, рассмотренный в предыдущей статье. В этом случае кон-

<sup>2</sup> Строго говоря, затухание контура так просто связывается с величиной потерь энергии только пока потери малы и точно оно равно потерям энергии не за время  $\frac{T}{4}$ , а за время  $\frac{T}{\pi}$ , где  $T$  — период колебаний, а  $\pi = 3,14$ .

тур называется уже не колебательным, а апериодическим.

## ВЫНУЖДЕННЫЕ КОЛЕБАНИЯ

Рассмотренные нами собственные колебания возникали в контуре потому, что конденсатор был предварительно заряжен. Однако такие колебания могут возникнуть и в том случае, если на контур начала действовать внешняя ЭДС, т. е. если «электрическое равновесие» в контуре каким-либо образом было нарушено, на контур подействовал какой-либо «электрический толчок».

Но и такие собственные колебания всегда затухают и, следовательно, могут существовать в колебательном контуре только короткое время. Для того, чтобы в колебательном контуре возбудить длительные незатухающие электрические колебания, на контур все время должна действовать переменная ЭДС. При этом частота создаваемых в контуре колебаний будет равна частоте внешней ЭДС. Такие колебания называются вынужденными.

Пусть в колебательный контур, состоящий из катушки самоиндукции  $L$  и конденсатора  $C$ , включен источник переменной ЭДС  $E$  (рис. 4). Для этой переменной ЭДС катушка самоиндукции  $L$  представляет некоторое индуктивное, а конденсатор  $C$  — некоторое емкостное сопротивление. Кроме того, сам провод катушки и соединительные провода обладают также некоторым сопротивлением, которое в отличие от индуктивного и емкостного называют активным сопротивлением. Это активное сопротивление проводов изображено на схеме рис. 4 в виде отдельного сопротивления  $R$ .

Одно из важных отличий индуктивного и емкостного сопротивлений от активного сопротивления состоит в том, что последнее не зависит (точнее говоря, почти не зависит) от частоты. Между тем величины индуктивного и емкостного сопротивлений существенно зависят от частоты, причем с увеличением частоты первое из них растет, а второе уменьшается.

Другим важным отличием индуктивного и емкостного сопротивлений от активного является то, что, будучи включены последовательно, индуктивное и емкостное сопротивления не складываются (как складываются включенные последовательно активные сопротивления), а вычитаются.

Иначе говоря, полное сопротивление цепи, составленной из вклю-

ченных последовательно индуктивности и емкости, равно не сумме, а разности индуктивного и емкостного сопротивлений.

Учтя эти их особенности, мы можем теперь рассмотреть вопрос о том, какова будет сила переменного тока в контуре, создаваемого включенной в этот контур переменной ЭДС, или, иначе говоря, какова будет амплитуда вынужденных колебаний в контуре.

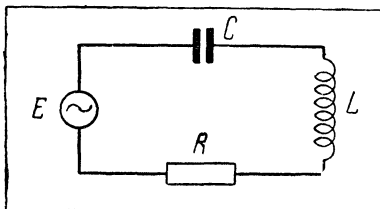


Рис. 4. Колебательный контур с источником внешней ЭДС

Прежде всего, как и в случае одного активного сопротивления, амплитуда тока в контуре будет тем больше, чем больше амплитуда действующей ЭДС. Но вследствие того, что величины индуктивного и емкостного сопротивлений зависят от частоты, амплитуда тока (вынужденных колебаний) будет также существенно зависеть и от частоты. Посмотрим, какова эта зависимость.

При малой частоте ЭДС индуктивное сопротивление катушки мало (так как оно растет с увеличением частоты), а зато емкостное — велико (так как оно растет с уменьшением частоты). И хотя индуктивное и емкостное сопротивления вычитаются, но так как одно из них велико, а другое мало, то разность, т. е. полное сопротивление контура будет велико.

По мере увеличения частоты индуктивное сопротивление будет расти, а емкостное — уменьшаться и поэтому их разность, а значит и полное сопротивление контура, будет уменьшаться. При какой-то определенной частоте эти сопротивления станут равными, а их разность будет равна нулю. В этом случае индуктивное и емкостное сопротивления полностью компенсируют друг друга и, следовательно, полное сопротивление контура будет равно его активному сопротивлению. Это будет то наименьшее значение, которого может достигнуть полное сопротивление контура.

В самом деле, при дальнейшем увеличении частоты индуктивное сопротивление станет больше ем-

костного, их разность уже не будет равна нулю, и полное сопротивление снова начнет возрастать за счет роста индуктивного сопротивления, которое теперь преобладает над емкостным.

Итак, по мере изменения частоты полное сопротивление контура сначала уменьшается, при некоторой определенной частоте достигает наименьшего значения, равного активному сопротивлению контура, а затем снова начинает возрастать.

Зная, как изменяется полное сопротивление контура, мы сразу можем сказать, как изменяется амплитуда его вынужденных колебаний, так как чем меньше полное сопротивление, тем больше сила тока в цепи, т. е. тем больше амплитуда вынужденных колебаний.

Следовательно, по мере увеличения частоты ЭДС, пока полное сопротивление контура уменьшается, амплитуда вынужденных колебаний возрастает. Когда полное сопротивление падает до наименьшего значения, амплитуда вынужденных колебаний достигает наибольшей величины, а затем при дальнейшем повышении частоты амплитуда вынужденных колебаний начинает снова умень-

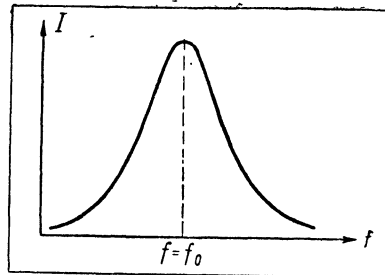


Рис. 5. Зависимость амплитуды вынужденных колебаний (силы тока  $I$ ) в контуре от частоты  $f$  внешней ЭДС

шаться по мере увеличения полного сопротивления контура. Эта зависимость амплитуды вынужденных колебаний, т. е. амплитуды тока в контуре, от частоты действующей ЭДС графически изображена на рис. 5.

## РЕЗОНАНС

Нам надлежит теперь установить, какова же та частота, при которой полное сопротивление контура становится наименьшим и амплитуда вынужденных колебаний вследствие этого достигает наибольшей величины. Ответ на этот вопрос можно получить из рассмотрения картины собствен-

ных колебаний. Как следует из всего сказанного выше о собственных колебаниях, если бы колебательный контур не обладал активным сопротивлением, то в нем существовали бы длительные незатухающие колебания, т. е. протекал бы переменный ток с частотой, равной собственной частоте контура, хотя на контур не действовала бы внешняя ЭДС. Но если в цепи может существовать переменный ток в отсутствие внешней ЭДС, то это значит, что полное сопротивление этой цепи равно нулю. Следовательно, как раз в случае собственных колебаний контура его индуктивное и емкостное сопротивления полностью компенсируют друг друга (что активное сопротивление контура равно нулю мы предположили с самого начала). Отсюда следует, что для частоты, равной собственной частоте контура, индуктивное сопротивление катушки и емкостное сопротивление конденсатора, образующих этот контур, равны между собой и компенсируют друг друга. Это и есть ответ на поставленный вопрос.

Полное сопротивление контура падает до наименьшего значения, а амплитуда вынужденных колебаний возрастает до наибольшей величины как раз тогда, когда частота внешней ЭДС становится равной собственной частоте контура. Это явление возрастания амплитуды вынужденных колебаний при совпадении частоты внешней силы с собственной частотой системы наблюдается в различных областях, например, при механических колебаниях, и называется резонансом.

Рассматриваемый нами случай совпадения частоты внешней ЭДС с собственной частотой колебательного контура есть не что иное, как явление электрического резонанса.

Итак, при резонансе амплитуда вынужденных колебаний достигает наибольшего значения. Это значит, что вершина кривой резонанса, т. е. кривой, выражающей зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты ЭДС (рис. 5), лежит как раз над той точкой абсциссы, в которой частота внешней ЭДС  $f$  оказывается равной собственной частоте контура  $f_0$ .

Посмотрим теперь, от чего же зависит то наибольшее значение, которого достигает амплитуда вынужденных колебаний при резонансе, или, иначе говоря, высота «горба» кривой резонанса, обозначенная на рис. 5 пунктиром. При резонансе, как указывалось, пол-

ное сопротивление равно активному сопротивлению контура и значит, чем меньше активное сопротивление контура, тем больше амплитуда вынужденных колебаний, тем выше «горб» кривой резонанса. Но чем меньше активное сопротивление, тем меньше потери энергии в контуре и тем

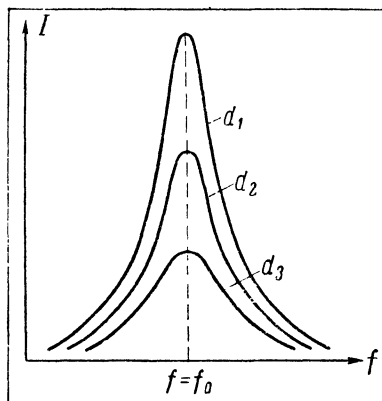


Рис. 6. Кривые резонанса при различных затуханиях контуров:  $d_1$ — малое затухание,  $d_2$ — среднее,  $d_3$ — большое затухание

меньше его затухание. Таким образом, чем меньше затухание контура, тем больше амплитуды вынужденных колебаний в нем и тем выше и острее кривая резонанса для этого контура.

На рис. 6 изображены кривые резонанса для трех разных контуров, обладающих малым, средним и большим затуханием. Чем меньше затухание контура, тем выше поднимается его кривая резонанса, тем острее она и тем резче выражено явление резонанса. Таким образом, затухание контура вместе с тем характеризует и его резонансные свойства. Это мы и имели в виду, когда говорили, что затухание является одной из важных характеристик свойств контура.

При резонансе наибольшего значения достигает не только амплитуда силы тока в контуре, но и амплитуды напряжений на конденсаторе и катушке самоиндукции. (Обе эти амплитуды напряжений примерно равны по величине). При этом амплитуды этих напряжений в случае резонанса могут быть во много раз больше амплитуды той внешней ЭДС, которая действует в контуре. И чем резче выражено явление резонанса (чем острее кривая резонанса), тем больше амплитуда напряжений на конденсаторе и катушке по сравнению с амплитудой внешней ЭДС.

Поэтому остроту резонанса и резонансные свойства контура количественно можно охарактеризовать отношением амплитуды напряжения на катушке (или конденсаторе) при резонансе к амплитуде внешней ЭДС. Это отношение называется добротностью контура. Как следует из всего ранее сказанного, добротность контура тем выше, чем меньше его затухание. Добротность контура  $Q$  связана с его затуханием  $d$  простым соотношением:

$$Q = \frac{1}{d}.$$

Если, например, затухание контура  $d = 0,01$ , то его добротность  $Q = 100$ . Это значит, что в этом случае при резонансе амплитуда напряжения на катушке (или конденсаторе) контура в 100 раз больше амплитуды действующей в контуре внешней ЭДС.

Явление резонанса играет очень важную роль в радиотехнике. Мы пока остановимся только на одном из наиболее распространенных применений явления резонанса, именно на использовании его для целей радиоприема.

На всякую приемную антенну одновременно действуют радиоволны, излучаемые различными радиостанциями. Причем эти радиоволны отличаются друг от друга по частоте колебаний. В соответствии с этим и колебания, создаваемые в приемной антенне волнами различных радиостанций, отличаются друг от друга по частоте. Для того, чтобы из всех этих колебаний выделить только те, которые нужно принимать в данное время, пользуются явлением резонанса. Для этого, присоединив к антенне колебательный контур, настраивают его точно на частоту колебаний нужной радиостанции. Благодаря явлению резонанса амплитуды вынужденных колебаний, создаваемых в контуре радиоволнами выбранной радиостанции, будут гораздо больше, чем амплитуды вынужденных колебаний, создаваемых радиоволнами других радиостанций (частота которых отличается от собственной частоты контура).

Таким образом, явление резонанса позволяет выделить из многих колебаний, излучаемых одновременно различными передающими радиостанциями, только колебания той станции, которую нужно принимать. При этом явление резонанса позволяет тем лучше выделить нужную радиостанцию из числа других, чем резче оно выражено, т. е. чем острее кривая

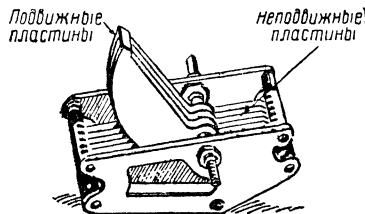


Рис. 7. Внешний вид переменного конденсатора, применяемого в радиоаппаратуре. Такие конденсаторы в зависимости от числа и размеров пластин могут обладать различной начальной и максимальной емкостью. В радиоприемниках обычно применяются такие конденсаторы с начальной емкостью  $10 \div 15$  пф и максимальной —  $300 \div 500$  мф

резонанса. А для этого, как мы уже знаем, затухание колебательного контура, в котором выделяются колебания нужной радиостанции, должно быть по возможности мало. Таким образом, приемные колебательные контуры должны обладать возможно меньшим затуханием.

С другой стороны, чтобы можно было одновременно принимать только одну, но любую (а не только одну определенную) радиостанцию, нужно иметь возможность изменять частоту собственных колебаний приемного контура так, чтобы она всякий раз совпадала с частотой колебаний радиоволны нужной станции. Иначе говоря, нужно настроить приемный контур в резонанс с частотой волны принимаемой станции. Но для того, чтобы плавно изменять собственную частоту контура, нужно иметь возможность изменять либо емкость его конденсатора, либо индуктивность его катушки. При этом нужно соблюдать и первое требование — затухание контура должно быть мало.

Лучше всего решается эта задача применением конденсаторов переменной емкости, сокращенно называемых переменными конденсаторами. Переменный конденсатор (рис. 7), как и всякий конденсатор, состоит из двух изолированных друг от друга систем пластин (обкладок), причем одна система пластин делается подвижной. При вращении вокруг оси подвижные пластины входят в промежутки между неподвижными пластинами, в результате чего увеличивается площадь той части его пластин, которая участвует в образовании емкости. Поэтому увеличивается и емкость конденсатора. Наибольшая ем-

кость получается тогда, когда подвижные пластины полностью введены в промежутки между неподвижными пластинами. Эта наибольшая емкость в заводских переменных конденсаторах составляет обычно от 300 до 500 пф (редко больше).

При изменении от наибольшей до наименьшей величины (подвижные пластины полностью выведены) емкость конденсатора уменьшается в  $20 \div 25$ , а в совершенных конструкциях конденсаторов даже в большее число раз. Так как переменные конденсаторы обычно являются воздушными (пластины отделены друг от друга только воздухом, а не

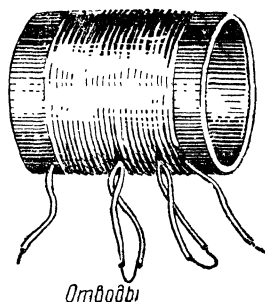


Рис. 8. Внешний вид цилиндрической однослойной катушки с отводами

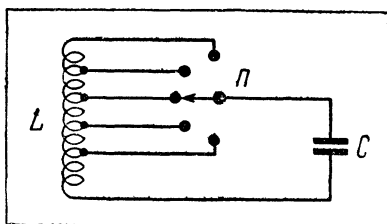


Рис. 9. Включение катушки с отводами в колебательный контур. Переключатель П позволяет включать в контур то или иное число витков катушки

каким-либо твердым диэлектриком), диэлектрические потери в них отсутствуют и поэтому с помощью переменных конденсаторов можно получить контуры с малым затуханием.

Другая возможность изменения собственной частоты приемного контура (для настройки на нужную станцию) — это изменение индуктивности катушки, образующей контур. Наиболее просто осуществляется эта возможность путем применения катушки с отводами (рис. 8). После некоторого числа витков от катушки делают отводы к контактам, через ко-

торые та или другая часть катушки с помощью специального переключателя П может быть включена в колебательный контур (рис. 9).

Чем больше число витков катушки, включенных в колебательный контур, тем большая действующая в нем индуктивность и поэтому тем ниже собственная частота контура. Этот способ обладает, однако, тем недостатком, что число включенных в контур витков, а значит и индуктивность его при переключении меняются скачком. Поэтому не всегда оказывается возможным настроить приемный контур точно на частоту принимаемой станции.

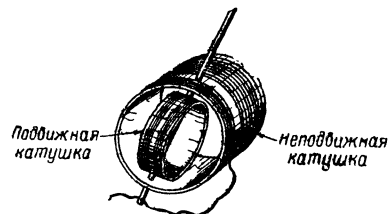


Рис. 10. Внешний вид вариометра простейшей конструкции

От этого недостатка свободен другой способ настройки контуров — с помощью так называемых вариометров, т. е. катушек, индуктивность которых может плавно изменяться. Вариометр представляет собой две катушки самоиндукции, расположенные обычно одна внутри другой (рис. 10), причем внутренняя катушка может вращаться вокруг оси и изменять свое положение относительно внешней катушки. Обе катушки обычно включаются последовательно (рис. 11). Пусть в одном из положений, когда оси катушек совпадают, совпадают и направления магнитных полей в

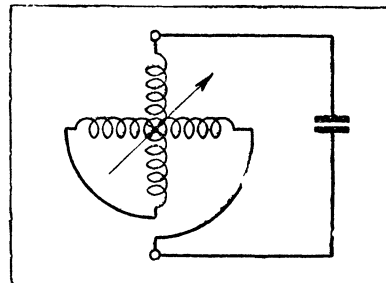


Рис. 11. Включение вариометра в колебательный контур

них. Тогда они вместе создают наиболее сильное магнитное поле и значит обладают наибольшей общей индуктивностью.



Если теперь начать поворачивать подвижную катушку, то их общее магнитное поле, а следовательно, и общая их индуктивность будут уменьшаться.

Когда магнитные поля катушек направлены навстречу друг другу, они вместе создают наиболее слабое магнитное поле и значит обладают наименьшей общей индуктивностью. Таким образом, при повороте подвижной катушки из одного крайнего положения в другое индуктивность вариометра плавно изменяется от наибольшего до наименьшего значения. Общая индуктивность вариометра зависит от его размеров и числа витков обеих катушек; вариометр совершенной конструкции позволяет изменять общую индуктивность в 5—6 раз.

В современной радиоаппаратуре более распространен другой способ изменения индуктивности катушек для настройки контуров. Этот способ настройки впервые был применен в радиоприемни-

ках советскими радиоинженерами П. Н. Куксенко и А. Л. Минцем еще в 1922—1923 гг. Как уже указывалось в предыдущей статье, при введении в катушку сердечника из магнитного материала индуктивность катушки увеличивается. Поэтому при помощи подвижного (вдвигающегося и выдвигающегося) такого сердечника можно плавно изменять индуктивность катушки.

Так как в колебательных контурах приемников индуктивность катушек должна быть сравнительно невелика, то для настройки указанным способом применяются сердечники не из железа, а из материалов, намагничивающихся гораздо слабее железа, но зато не обладающих заметными магнитными потерями. К их числу относится магнетит, представляющий собой изоляционный материал, к которому примешан мелкий порошок окиси железа. Широко распространен а л ь с и ф е р, разработанный советскими специалистами. С помощью подвиж-

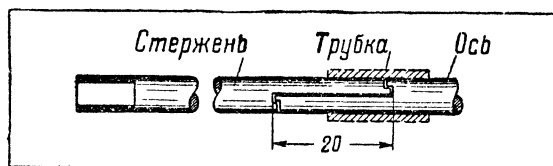
ных магнетитовых (или из других аналогичных материалов) сердечников индуктивность катушек можно изменять в 3—4 раза. Такой способ настройки колебательных контуров сейчас широко применяется как в промышленной радиоаппаратуре, так и в радиолюбительских конструкциях.

Пределы, в которых может изменяться емкость переменного конденсатора либо индуктивность вариометра или катушки с подвижным сердечником, определяют пределы, в которых можно изменять настройку приемного контура. Однако эти пределы обычно бывают недостаточны для того, чтобы приемный контур можно было настроить на любую из радиовещательных станций. Поэтому для расширения пределов настройки приемника приходится применять специальные способы. Они будут описаны в следующих статьях при рассмотрении устройства различных приемников.

## ОБМЕН ОПЫТОМ

### Удлинение осей

Простейший способ удлинения осей переменных конденсаторов, сопротивлений и переключателей, предложенный Г. Лунарским (см. журнал «Радио» № 4 за 1951 г.), может найти применение лишь в тех случаях, когда ось предназначается под одностороннюю ручку. В современных радиоприемниках даже самодельной конструкции часто применяются сдвоенные ручки управления. Для таких ручек мо-



жет быть ось удлинена только путем горячей спайки, так как только при этом условии на эту ось можно будет насадить трубчатую ось второй ручки. Перед спайкой концы оси и удлинительного стержня надо зашпиль так, как показано на рисунке, и залудить оловом зашпильные их поверхности. Затем эти концы накладывают один на другой и временно надевают на них металлическую трубку так, чтобы она закрывала собой лишь половину подлежащего спайке участка оси (см. рисунок). Эта трубка нужна для предотвращения возможности смещения спаиваемых концов осей. Пайка производится обычным паяльником мощностью 50 ÷ 60 вт. Спаив одну половину сращиваемого участка оси и удалив с его

поверхности лишнее олово, трубку передвигают в обратную сторону и затем пропавивают вторую половину этого участка оси. После этого вспомогательную трубку снимают с оси и вместо нее насаживают длинную трубку, которая и должна служить осью для второй ручки.

Ю. Булис

г. Рига

### Устранение обрывов в катушках

Обрывы у гетеродинных и входных катушек приемников «АРЗ», «Рекорд-47» и других чаще всего происходят в самом начале обмотки. Перематывать катушку для устранения такого повреждения не всегда возможно и, кроме того, такая перемотка требует много времени.

Избежать перемотки катушки можно следующим путем. Отступая на 1—2 мм от края обмотки, надо по окружности разрезать каркас, а затем нагреть катушку над пламенем или в духовке. Когда воск начнет сильно плавиться, надо снять с каркаса обмотку, размотать ее первые витки до места обрыва и вместо них припаять такой же длины кусок нового проводника. Конец провода наматывается затем на каркас возле самой обмотки, после чего обе части каркаса опять склеивают, насадив их на бумажную трубку. Если же катушка имеет магнитный сердечник, то на склеиваемые концы половинок каркаса насаживается снаружи и приклеивается к ним бумажное кольцо.

А. Калининко

с. Дранда Абхазской АССР

# Из опыта преподавания телеграфной азбуки

Количество времени, затрачиваемое на обучение курсантов технике приема на слух и передаче на ключе телеграфной азбуки, в значительной мере зависит от методики преподавания и от индивидуальных способностей обучающихся. Легче и быстрее осваивает эту технику человек, обладающий музыкальным слухом, хорошо развитым чувством ритма, четким почерком и сравнительно высокой скоростью письма.

Поэтому при комплектовании учебных групп надо производить отбор курсантов, наиболее сходных по своим способностям.

Этим путем лучше всего можно обеспечить более однородный по успеваемости состав группы. При комплектовании групп рекомендуется по 2 часа в течение трех дней проводить предварительные отборочные занятия по приему на слух.

Во время этих занятий обучаемых знакомят с первыми 8—10 буквами телеграфной азбуки и по успеваемости каждого курсанта судят о его способностях. Для проверки скорописи всем поступающим на курсы предлагается в течение одной минуты непрерывно записывать слово «краснофлотец».

Принятым в группу может быть тот, кто в течение указанного времени успеет четко и разборчиво записать это слово не менее восьми раз (скорость 96 знаков в минуту). Суммируя результативные данные испытаний (по скорописи, четкости почерка и отметкам за ежедневные контрольные работы по приему на слух), можно сделать предварительные выводы о способностях будущих радиистов и соответственно с этим комплектовать учебные группы. В каждой из них должно быть не более 22—25 человек, при большем числе инструктору трудно уделять достаточно внимания каждому обучающемуся.

Для изучения телеграфной азбуки используется несколько методов развития ее на отдельных группах букв. Некоторые инструкторы считают, что обучение следует начинать с самых простых по построению букв (Е, И, Т, М, и т. д.) и постепенно переходить к более сложным. Другие, наоборот, полагают, что обучение следует начинать с наиболее сложных букв. Однако опыт показывает, что наилучшие результаты

получаются при изучении азбуки в такой последовательности, при которой самые «легкие» буквы оставляются на последний период обучения. В первые два часа занятий нужно познакомить учащихся с буквами А, Б, С, Т и затем в течение каждого последующего урока вводить по одной новой букве. Остальные буквы рекомендуется изучать в следующем порядке: Г, Н, Й, К, О, Ш, М, Ф, З, И, Ъ, Д, Р, Ш, Я, Х, Е, В, Л, Ы, П, Ж, Ч, Ю, Ц, Э, У, знак вопроса, знак раздела.

Таким образом, на изучение всей азбуки затрачивается не менее 50—55 часов. Такое большое количество времени для освоения букв азбуки необходимо потому, что основы техники приема на слух закладываются именно в начальный период обучения.

Продолжительность звучания каждой отдельной буквы при обучении должна быть такой же, как при нормальной передаче со скоростью 65—70 букв в минуту. Длительность паузы после передачи каждой буквы должна быть не менее 2,5—3 секунд. При таком порядке передачи общее число передаваемых в минуту букв не будет превышать 17—20. По мере освоения азбуки скорость передачи следует постепенно повышать за счет сокращения длительности пауз с тем, чтобы к концу изучения довести ее до 30—35 букв в минуту.

Не рекомендуется передавать буквы с замедленной скоростью. Ни учащемуся, ни преподавателю не следует также пользоваться устаревшим методом «напева» звучания передаваемых и принимаемых букв, составляя их из комбинации звуков «ти-та-ти-та», где под «ти» подразумевается точка, а под «та» — тире. Как в том, так и в другом случае учащийся невольно будет разлагать каждую букву на ее составные элементы — точки и тире, что значительно затруднит дальнейший процесс обучения. Если преподавателю необходимо передать букву по напеву, то напевать ее следует так, как она слышится при передаче «та-таа-та-таа».

На первом занятии необходимо рассказать обучающимся, что при изучении азбуки им нужно твердо усвоить «мелодию» каждой буквы, не подсчитывая числа входящих в нее точек и тире.

Прием нужно производить на головные телефоны. Методически урок строится по следующему плану: в начале занятия в течение 3—5 минут производится тренировка в скорописи путем записи под диктовку какого-либо текста из книги. Этим достигается увеличение скорости письма без снижения качества записи. Далее в течение 3—5 минут передаются упражнения, составленные из усвоенных ранее букв. Затем показывается звучание новой буквы, которую преподаватель должен повторить 8—10 раз. После этого передаются 2—3 упражнения, в тексте которых 50% места занимают уже знакомые буквы, а 50% — новая буква. Заканчивая изучение новой буквы, нужно передать несколько текстов, в которых в каждой пятизначной группе она встречается один раз.

Для проверки усвоения материала необходимо систематически проверять упражнения, принятые на слух обучаемыми, заставляя их прочитывать вслух записанные тексты, а в конце каждого урока передавать небольшую контрольную работу, состоящую из 10 групп по 5 знаков в каждой. Если при проверке контрольных работ окажется, что изучающие телеграфную азбуку делают систематические ошибки при приеме одной или нескольких определенных букв, то нужно передать несколько дополнительных упражнений с повышенным количеством плохо усвоенных букв.

Тексты упражнений составляются в виде таблиц, в которых буквы расположены рядами как по горизонтали, так и по вертикали. Благодаря этому имеется возможность передавать их слева направо, справа налево, а также сверху вниз и снизу вверх. Это позволяет многократно использовать каждую таблицу.

Закончив изучение всех букв, следует в течение 3—4 занятий передавать тренировочные тексты, состоящие из равного количества букв всей азбуки. Затем нужно начать изучение цифр. Обычно цифры легко усваиваются курсантами за 5—6 часов. После этого рекомендуется перейти к знакам препинания и постепенному ознакомлению учащихся с основными выражениями радиолубительского кода.

Передачу необходимо вести с такой скоростью, чтобы курсанты могли записывать передаваемый текст с незначительным количеством ошибок, постепенно повышая ее. С отстающими необходимо проводить дополнительные занятия. Когда обучаемые научатся безошибочно принимать текст со

скоростью 50—60 знаков в минуту, можно будет начать постепенно приучать их вести прием в условиях помех непосредственно с приемника, а также научить их ориентироваться в передачах различных радиостанций, определять позывные, отстраиваться от мешающих станций и т. д.

Во время урока необходимо поддерживать строгую дисциплину в классе. Следует всячески бороться со стремлением отдельных учащихся заглянуть в записи соседа, чтобы «проверить» свой текст. Опыт показывает, что это значительно снижает их успеваемость.

**Н. Табачков**

## СПРАВОЧНЫЙ ОТДЕЛ

### ЗАВОДСКИЕ ВЫПРЯМИТЕЛИ ДЛЯ ЗАРЯДКИ АККУМУЛЯТОРОВ

Наша отечественная промышленность выпускает ряд типов селеновых и купроксных выпрямителей на различные напряжения, предназначенных для зарядки аккумуляторов от электросетей переменного тока. Основные данные таких выпрямителей приведены ниже в таблице.

Наименование типа	Выпрямленное напряжение <i>в</i>	Выпрямленный ток <i>а</i>	Напряжение питающей сети <i>в</i>	Назначение
С е л е н о в ы е   в ы п р я м и т е л и				
BCA-1	6	12	127 или 220	Для зарядки кислотных аккумуляторов накала
	9	6	220 или 380	
BCA-2	7,5	5	220 или 380	Для зарядки щелочных аккумуляторов
BCA-4	240	2	110, 127 или 220	Для зарядки анодных аккумуляторов: обеспечивает два режима заряда
	120	2	220	
BCA-5	0÷32	0÷12	110, 127 или 220	Для зарядки аккумуляторов, питающих умформеры, и аккумуляторов накала; имеет плавную регулировку выпрямленного напряжения в двух указанных пределах.
	32÷64		220	
BCA-6M	12	12	110, 127 или 220	Для зарядки кислотных аккумуляторов, питающих умформеры, и аккумуляторов накала
	24	12	220	
	24	24		
	12	24		
BCA-10	6	12	То же	Для зарядки кислотных аккумуляторов
	12	7		
	6	7		
К у п р о к с н ы е   в ы п р я м и т е л и				
BAK-8	13,2	0,6	110	Для зарядки аккумуляторов накала малой емкости
BAK-10	12	2,4	110	То же
BAK-12	2÷4	0,8	110	То же

# Электродинамические громкоговорители Рижского завода имени А. С. Попова

Данные и параметры	Единицы измерения	Громкоговорители от приемников		
		Т-689	Т-755	Б-912
Тип громкоговорителя . . . . .	—	с подмагничиванием	с подмагничиванием	с постоянным магнитом
Номинальная электрическая мощность . . . . .	ва	6	3	1
Коэффициент гармоник при номинальной электрической мощности:				
на частотах до 150 гц . . . . .	%	до 12	до 15	—
на частотах выше 150 гц . . . . .	%	до 5	до 5	до 7
Акустические параметры, измеренные на стандартной испытательной доске; расстояние 1 м; подводимая мощность 0,1 ва				
Полоса воспроизводимых частот . . . . .	гц	80 ÷ 8000	100 ÷ 6000	150 ÷ 6000
Неравномерность частотной характеристики в указанной полосе . . . . .	дб	17	17	15
Среднее звуковое давление в указанной полосе (чувствительность громкоговорителя) . . . . .	бар	5,5	3,5	4
То же при номинальной электрической мощности . . . . .	бар	42	20	12
Резонансная частота подвижной системы . . . . .	гц	60	90	130
Габаритные размеры и вес:				
диаметр . . . . .	мм	300	200	150
высота . . . . .	мм	177	113	76
вес . . . . .	кг	3,0	1,7	1,2
Звуковая катушка				
Полное сопротивление на частоте 400 гц . . . . .	ом	12	3,3	3
Сопротивление постоянному току . . . . .	ом	11,5	2,65	2,8
Напряжение на зажимах катушки при частоте 400 гц, соответствующее номинальной электрической мощности . . . . .	в	8,5	3,1	1,7
Внешний диаметр . . . . .	мм	38,6	25,6	19,2
Внутренний диаметр . . . . .	мм	37,6	24,5	18,3
Ширина намотки . . . . .	мм	8,4 ± 0,5	7 ± 0,5	4,3 ± 0,4
Число слоев намотки . . . . .	—	2	2	2
Число витков . . . . .	—	92	59	45
Диаметр провода . . . . .	мм	0,15	0,2	0,15
Марка провода . . . . .	—	ПЭЛ-1	ПЭЛ-1	ПЭЛ-1
Катушка подмагничивания				
Сопротивление постоянному току . . . . .	ом	520	1000	—
Число витков . . . . .	—	9000	12 200	—
Диаметр провода . . . . .	мм	0,25	0,18	—
Марка провода . . . . .	—	ПЭЛ-1	ПЭЛ-1	—
Нормальный ток подмагничивания . . . . .	ма	120	70	—
Падение напряжения на катушке . . . . .	в	63	70	—
Индукция в зазоре магнитопровода . . . . .	гс	9500	5600	9000
Ширина зазора магнитопровода . . . . .	мм	1,05	1,0	0,8

# ТЕХНИЧЕСКАЯ консультация

Редакцией получены письма от гг. Лобанова, Бондарева и других радиолюбителей с просьбой дать консультацию о возможности добавления в радиоприемники «АРЗ-51», «АРЗ-49» и «Москвич» коротковолновых диапазонов.

**Ответ.** В радиовещательных приемниках четвертого класса, к числу которых относятся радиоприемники «АРЗ-51», «АРЗ-49», «Москвич», а также «Тула» и «Б-912», Государственным общесоюзным стандартом (ГОСТ-5651-51) вообще не предусматривается наличие коротковолнового диапазона.

Число ламп и элементы схемы приемников четвертого класса не могут обеспечить достаточно качественного приема радиовещания на коротких волнах. К тому же добавление в них третьего (коротковолнового) диапазона сопряжено со значительными трудностями, определяемыми ограниченностью места внутри приемника, и другими конструктивными особенностями приемников четвертого класса.

В связи с этим мы не можем рекомендовать радиолюбителям добавление коротковолнового диапазона в радиоприемники четвертого класса, которые выпускаются нашей промышленностью.

**И. Нежало** (Николокозельский сельсовет Широковского района Днепровской обл.), **М. Иванский** (Москва) и другие радиолюбители спрашивают, можно ли в авометрах вместо купроксных элементов для выпрямления переменного тока использовать селеновые шайбы из столбиков, применяемых в выпрямителях радиовещательных приемников.

**Ответ.** Селеновые шайбы, из которых собираются столбики для выпрямления переменного тока в приемниках, в авометрах не применяются. Такие шайбы обладают значительной емкостью и по мере увеличения частоты заметно усиливается емкостная составляющая проходящего через них тока. Чем больше диаметр селеновых шайб, тем более резко сказывается это явление. В результате с повышением частоты отношение прямого тока к обратному, проходящему через селеновые шайбы, уменьшается и, следовательно, их вентильные свойства ухудшаются.

Вследствие этого градуировка авометра с селеновыми шайбами даже в пределах звукового диапазона будет для различных частот различной.

Селеновые шайбы от силовых выпрямителей в крайнем случае могут найти применение в приборах, предназначенных только для измерений в целях тока одной определенной относительно низкой частоты (например, переменного тока промышленной частоты 50 гц или переменных токов, близких к этой частоте, и незначительно отличающихся друг от друга по частоте). При градуировке прибора надо иметь в виду, что частота переменного тока градуировки должна соответствовать частоте тех токов (напряжений), для измерения которых предназначается этот прибор.

Однако со временем точность показаний такого прибора будет ухудшаться вследствие «старения» селеновых шайб, т. е. повышения с течением времени их внутреннего сопротивления.

**П. Монтвид** (г. Куршанай Литовской ССР) интересуется, какие электролиты можно применять в щелочных аккумуляторах, кроме раствора едкого калия, в частности, можно ли применять раствор каустической соды.

**Ответ.** При отсутствии едкого калия щелочные аккумуляторы, работающие при температурах от  $+15^{\circ}$  до  $+35^{\circ}\text{C}$ , можно заливать раствором каустической соды (едкого натрия) высшего сорта или сорта «А» плотностью 1,17—1,19. Если щелочные аккумуляторы будут все время работать при более высоких температурах (плюс  $40^{\circ}$ —плюс  $60^{\circ}\text{C}$ ), в раствор едкого натрия следует добавлять твердый моногидрат едкого лития из расчета 30 г на литр электролита; плотность такого составного электролита также должна быть 1,17—1,19.

Лучшим электролитом для щелочных аккумуляторов, работающих при температурах от минус  $15^{\circ}$  до плюс  $40^{\circ}\text{C}$ , считается раствор едкого калия высшего сорта или сорта «А» с добавкой 20÷25 г на литр твердого моногидрата едкого лития. Плотность такого электролита должна быть 1,19—

1,21. Срок службы аккумуляторов с таким электролитом при указанных температурах возрастает в 2÷3 раза.

Раствор едкого калия без добавки едкого лития следует применять только в аккумуляторах, работающих все время при температуре ниже минус  $15^{\circ}\text{C}$ ; плотность электролита в этих температурных условиях должна быть  $1,26 \div 1,30$ .

**Тов. Матюков** (Полоцк Белорусской ССР) спрашивает, каким током нужно заряжать щелочной аккумулятор типа 2НКН-22 и какое напряжение должен давать источник постоянного напряжения, от которого производится зарядка.

**Ответ.** Нормальный заряд щелочных аккумуляторов должен производиться в течение 6 часов током, численно равным одной четверти номинальной емкости данного аккумулятора (такой ток называется нормальным зарядным током). При этом источник, от которого производится заряд, должен давать напряжение не менее  $1,8 \div 1,9$  в на каждый аккумуляторный элемент (для нормального заряда на морозе требуется напряжение  $2,0 \div 2,2$  в на каждый элемент). Следовательно, зарядка аккумуляторной батареи типа 2НКН-22, обладающей номинальной емкостью 22 а-ч и состоящей из двух последовательно соединенных аккумуляторных элементов, должна производиться током  $22 : 4 = 5,5$  а, а заряжающий источник при заряде в теплом помещении должен обеспечивать напряжение не менее  $3,6 \div 3,8$  в.

Новые аккумуляторы рекомендуется заряжать (первые 100 ÷ 150 зарядов) нормальным зарядным током в течение 7 часов, так как такие аккумуляторы обычно имеют емкость выше номинальной.

Когда для нормального заряда аккумуляторов нехватает времени, им можно давать ускоренный заряд (в течение 4,5 часов). При этом аккумулятор заряжается первые 2,5 часа током, численно равным половине номинальной емкости заряжаемого аккумулятора, а затем еще в продолжение 2 часов током, равным четверти его номинальной емкости (т. е. нормальным зарядным током). Следова-

вательно, для обеспечения ускоренного заряда аккумулятора 2НКН-22 необходим источник, способный отдавать ток до 11 а. Следует, однако, иметь в виду, что систематическая зарядка щелочных аккумуляторов ускоренным режимом сокращает срок их службы. Поэтому применять его можно только в случаях крайней необходимости.

Через каждые десять циклов (зарядов-разрядов) или при несистематичной эксплуатации аккумуляторов (один раз в месяц) следует производить усиленный 12-часовой заряд. Такой заряд осуществляется в течение первых 6 часов нормальным током и еще 6 часов током, равным половине нормального, т. е. численно равным  $\frac{1}{8}$  номинальной емкости аккумулятора (для 2НКН-22 током 2,75 а).

**Тов. В. Золотухин (Москва)** интересуется данными электронной лампы 6С4С (старое название 6В4) и спрашивает, где она применяется.

**Ответ.** Электронная лампа 6С4С представляет собой триод прямого накала, предназначенный для работы в выходных низкочастотных ступенях радиоприемников высших классов (в частности, она применяется в приемнике «Ленинград-50»). Ее нормальное напряжение накала 6,3 в, ток накала 1 а, максимальное напряжение на аноде 300 в, максимально допустимая мощность рассеивания на аноде 15 вт.

Одна лампа 6С4С при работе в режиме класса А при анодном напряжении 250 в и отрицательном фиксированном смещении на сетке 45 в отдает на оптимальном сопротивлении нагрузки 2500 ом мощность 3,5 вт при коэффициенте второй гармоники не свыше 5%; при этом анодный ток покоя лампы в рабочей точке составляет 60 ма, крутизна характеристики — 5,25 ма/в, коэффициент усиления — 4,2 и внутреннее сопротивление 800 ом.

Две лампы 6С4С, включенные по двухтактной схеме при напряжении источника анодного питания 300 в, фиксированном отрицательном смещении 62 в и оптимальном для этого режима сопротивлении нагрузки между анодами 3000 ом, могут отдать 15 вт при коэффициенте гармоник 2,5%. Такая же ступень при том же напряжении источника анодного питания, но с применением автоматического смещения от сопротивления 780 ом и при оптимальном для этого режима сопротивлении

нагрузки между анодами 5000 ом отдает мощность 10 вт при коэффициенте гармоник 5%. В двух последних случаях ток покоя ступени равен 80 ма.

**Тов. Холодный (Москва)** спрашивает, какие существуют электронные лампы, аналогичные по своим параметрам лучевому тетроду Г-807.

**Ответ.** Лучевому тетроду Г-807 вполне аналогичен по параметрам пентод Г-1625, за исключением напряжения и тока накала. Пентод Г-1625 рассчитан на работу с напряжением накала 12,6 в при токе 0,45 а. Следовательно, в случае замены лампы Г-807 лампой Г-1625 придется увеличить вдвое число витков обмотки накала силового трансформатора. Кроме того, нужно будет заменить и ламповую панель, так как пентод Г-1625 имеет шестиштырьковый цоколь.

**Тов. Крюков (Новосибирск)** просит сообщить данные обмоток выходного трансформатора трансляционного приемника ПТС-47.

**Ответ.** Первичная обмотка выходного трансформатора приемника ПТС-47 имеет 3000 витков ПЭЛ 0,16 и вторичная — 1000 витков ПЭЛ 0,2.

\* \*

В техническую консультацию редакции журнала «Радио» и Центрального радиоклуба Досаафа поступает большое число писем от радиолюбителей с просьбой сообщить, где можно найти описания лучших экспонатов 9-й выставки творчества радиолюбителей-конструкторов.

Для сведения радиолюбителей, не имеющих полных комплектов журнала «Радио», сообщаем, что подробные описания лучших и наиболее интересных экспонатов 9-й выставки помещены в следующих номерах журнала за 1951—1952 гг.

1. Радиолы конструкции В. В. Чернявского из г. Барнаула (диплом первой степени и второй приз по разделу приемных устройств) — 1951 г., № 7, стр. 17—21.

2. Коротковолновый приемник с двойным преобразованием частоты конструкции ленинградца В. Н. Комылевича (диплом первой степени и первый приз по разделу коротковолновой аппаратуры) — 1951 г., № 10, стр. 35—37 и № 11, стр. 43—46 и 49.

3. Безламповый КВ конвертер конструкции ленинградца Г. Г. Ко-

станди (диплом первой степени и второй приз по разделу коротковолновой аппаратуры) — 1951 г., № 11, стр. 47—49.

4. Клубный КВ передатчик конструкции В. К. Цаценкина из г. Сталино, Донбасс (диплом первой степени и третий приз по разделу коротковолновой аппаратуры) — 1952 г., № 1, стр. 26—30 и № 2, стр. 29—32.

5. Диапазонный возбудитель для КВ передатчика конструкции А. К. Шенникова из г. Пензы (диплом первой степени и четвертый приз по разделу коротковолновой аппаратуры) — 1951 г., № 7, стр. 23—27.

6. Клубный УКВ ЧМ/АМ передатчик конструкции ленинградцев Г. Г. Костанди и В. Н. Комылевича (диплом первой степени и третий приз по разделу ультракоротковолновой аппаратуры) — в этом номере на стр. 23—27.

7. Телевизор «ТВ-2» с 9-дюймовой трубкой конструкции москвича Г. А. Вилкова (диплом первой степени и первый приз по разделу телевидения) — 1951 г., № 2, стр. 47—52 и № 3, стр. 46—48.

8. Проекционная телевизионная установка конструкции ленинградца Д. А. Будаговского (диплом первой степени и второй приз по разделу телевидения) — 1951 г., № 7, стр. 31—34.

9. Радиоузел «Студент» конструкции студенческого радиокружка ленинградского политехнического института имени М. И. Калинина (диплом второй степени) — 1951 г., № 10, стр. 18—20.

Кроме того, в журнале «Радио» за 1951 г. помещены обзоры экспонатов 9-й радиовыставки, в которых даны краткие описания и технические характеристики ряда других интересных конструкций по разделам выставки.

1. «Аппаратура для радиофикации», № 10, стр. 15—17.

2. «Применение радиометодов в народном хозяйстве», № 8, стр. 22—25.

3. «Приемники на 9-й радиовыставке», № 7, стр. 12—14.

4. «Коротковолновая аппаратура», № 6, стр. 30—32.

5. «Ультракоротковолновая аппаратура», № 9, стр. 22—26.

6. «Измерительная аппаратура», № 7, стр. 9—11.

7. «Телевидение на 9-й радиовыставке», № 6, стр. 40—41.

8. «Учебно-наглядные пособия», № 8, стр. 26—28.

9. «Звукозапись и звуковоспроизведение», № 9, стр. 40—43.

**МАССОВАЯ РАДИОБИБЛИОТЕКА ПОД ОБЩЕЙ  
РЕДАКЦИЕЙ АКАДЕМИКА А. И. БЕРГА**  
Госэнергиздат, Москва — Ленинград, 1951 г.

**А. Д. Батраков и С. Кин. «Элементарная радиотехника» (часть первая — Детекторные приемники).** Стр. 136. Цена 3 р. 85 к.

Книга рекомендована Управлением технической подготовки Центрального комитета Всесоюзного совета Досаафа в качестве пособия для радиоклубов и радиокружков.

Рассчитана она на начинающего радиолюбителя и предназначена для использования в качестве учебника по программе изучения детекторного приемника. В первых главах рассказывается о широком развитии радио в Советском Союзе и о том, как происходят радиопередача и радиоприем. Далее рассказывается, как читать радиосхемы, и говорится о работе детекторного приемника.

Во второй половине книги рассматриваются схемы самодельных детекторных приемников, устройство деталей, сборка и установка таких радиоприемников.

**С. М. Герасимов. «Расчет радиолюбительских приемников».** Стр. 144. Цена 4 р. 50 к.

В книге, рассчитанной на широкие круги радиолюбителей, содержатся материалы, необходимые для упрощенного расчета радиоприемника. Приведены формулы и номограммы для расчета элементов схемы приемника и конструктивный расчет ряда его деталей. Пользуясь этой книгой, радиолюбитель сможет рассчитать и построить высококачественный радиоприемник.

Книга рекомендована Управлением технической подготовки Оргкомитета Всесоюзного добровольного общества содействия армии, авиации и флоту СССР как пособие для радиоклубов и радиокружков.

**А. Ф. Беляев и В. Н. Логинов. «Кристаллические детекторы и усилители».** Стр. 64. Цена 1 р. 80 к.

Авторы рассказывают о физических процессах в кристаллических детекторах и кристаллических усилителях, о схемах таких усилителей и указывают области их применения.

Книжка рассчитана на радиолюбителей со средней технической подготовкой.

**Д. К. Славников. «Сельский радиоузел».** Стр. 76. Цена 2 р. 50 к.

В доступной для широкого круга радиолюбителей форме автор кратко знакомит читателей с техникой радиовещания, методами радиофикации, описывает элементы сельского радиоузла и приводит правила его эксплуатации.

**В. П. Юрченко. «Первая книга по телевидению».** Стр. 64. Цена 2 р.

Книжка рассчитана на малоподготовленного читателя, желающего получить первоначальные сведения о телевидении с тем, чтобы научиться сознательно пользоваться телевизионным приемником.

В начале книги автор рассказывает об основных принципах передачи и приема по радио движущихся изображений, затем приводит сведения о промышленных телевизорах, дает указания по выбору, изготовлению и установке телевизионной антенны и правильному обращению с телевизором и, на-

конец, рассматривает возможные простейшие неисправности в телевизоре и способы их устранения.

**А. В. Батраков и А. Я. Клопов. «Рассказ о телевизоре».** Стр. 56. Цена 1 р. 75 к.

В книжке, рассчитанной на широкие круги радиолюбителей, рассказывается об основных принципах передачи и приема телевидения, работе телевизионного приемника, его настройке и регулировке.

**В. Я. Сулягин. «Любительский телевизор».** Стр. 72. Цена 2 р. 10 к.

Автор дает подробное описание самодельного простого по схеме и конструкции телевизионного приемника с экраном размером 135 × 180 мм. В телевизоре, включая электроннолучевую трубку, 18 ламп. Книжка рассчитана на подготовленных радиолюбителей.

**К. А. Траскин. «Радиолокационная техника и ее применение».** Стр. 96. Цена 2 р. 85 к.

В книжке популярно изложены физические основы радиолокации и принципы работы радиолокационных станций. Описаны основные узлы таких станций. Рассказано о применении радиолокационной техники в науке и народном хозяйстве.

**В. Г. Корольков. «Механическая система записи звука».** Стр. 80. Цена 2 р. 45 к.

В книге рассматриваются способы механической записи звука на диск и пленку и даются рекомендации по выбору звуконосителей для любительской звукозаписи. Приводятся схемы ходовых и смешивающих механизмов. Рассказывается об устройстве рекордера и звукозаписывающего аппарата. Описываются различные типы игл и резцов.

**К. А. Шульгин. «Конструирование любительских коротковолновых передатчиков».** Стр. 136. Цена 4 р. 10 к.

Книга знакомит читателя с работой лампового генератора, физическими процессами в цепях коротковолновых передатчиков, построением схем отдельных ступеней и всего передатчика в целом. Кроме того, в ней даются практические указания по выбору схем, конструированию отдельных деталей и узлов передатчика, конструктивные соображения по изготовлению всего передатчика и, наконец, описываются методы настройки и налаживания любительских коротковолновых передатчиков.

**В. З. Фейгельс. «Нелинейные системы в радиотехнике».** Стр. 72. Цена 2 р. 20 к.

Книга рассчитана на подготовленного читателя. В ней рассматриваются основные вопросы, касающиеся нелинейных радиотехнических цепей, и разбираются широко распространенные схемы нелинейных систем, применяемые в радиотехнике.

**С. С. Вайнштейн и Д. А. Коначинский. «Задачи и примеры для радиолюбителей».** Стр. 176. Цена 6 р. 10 к.

Книга представляет собой систематизированный сборник задач и конкретных примеров по элементарной электротехнике и радиотехнике. Предназначена она для радиолюбителей, желающих освоить принципы элементарных расчетов простейших радиотехнических цепей. В каждой главе книги приводятся простое изложение основных законов, расчетные формулы и затем показывается применение их к решению тех или иных задач.

Книга рекомендована Управлением технической подготовки Центрального комитета Всесоюзного



совета Досаафа в качестве пособия для радиоклубов и радиокружков.

**В. А. Егоров. «Техника безопасности в радиолюбительской работе». Стр. 16. Цена 50 к.**

Автор рассказывает об опасности поражения электрическим током и знакомит читателя с правилами техники безопасности при налаживании и обслуживании передатчиков, телевизоров и другой радиоаппаратуры. В брошюре приводятся также правила подачи первой помощи пострадавшему от электрического тока.

**С. А. Нейман. «Защита радиоприема от помех». Стр. 80. Цена 2 р. 15 к.**

Книжка кратко знакомит читателя с природой радиопомех, их влиянием на прием и способами, которые использует современная радиотехника для повышения помехоустойчивости радиоприемника. Книжка предназначена для подготовленных радиолюбителей.

### ЧИТАТЕЛИ О КНИГАХ

Бюро технической информации Министерства промышленности средств связи выпустило краткий справочник «Радиовещательная аппаратура». При первом же ознакомлении с ним бросается в глаза целый ряд ошибок.

Например, в схеме радиолы «Минск-Р-7» (стр. 69) плюс высокого напряжения закорочен на корпус через вторичную обмотку выходного трансформатора, а на анод лампы 6V6 плюс высокого напряжения не подан.

В схеме приемника «Восток» (стр. 31) обмотка накала кенотрона замкнута накоротко, а лампа 5Ц4С именуется 5С4С. В схеме радиоприемника «ВЭФ-М-697» возле обмотки накала ламп стоит надпись: «Катушка подмагничивания динамика».

Составитель справочника С. Я. Пекарский и ответственный редактор Б. Л. Джаксон должны были учесть, что при издании подобной литературы необходимо особенно тщательно проверять схемы и чертежи.

**Г. Ахламенок**

*г. Новоград-Волынский*

*На первой странице обложки: воспитанницы Ивановского радиоклуба Т. Волкова и Н. Голубева на коллективной радиостанции радиоклуба за разбором карточек-квитанций.*

*На четвертой странице обложки: члены радиокружка при Молотовском областном радиоклубе Досаафа В. Форшева и Е. Чичетина на практических занятиях.*

### СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Е. РЯБОВА — Шире привлекать женщин к овладению радиотехникой . . . . .	1
Т. СМЕРНОВ — Призвание . . . . .	3
Н. ОРЛОВА — Осуществленная мечта . . . . .	4
В. ЗЕМНОЙ — Воспитанницы Ивановского радиоклуба . . . . .	5
Б. ТРАММ — Готовьтесь ко Дню радио . . . . .	6
И. БОРИСОВА — Мастер высокого класса . . . . .	8
Н. ПРОНИН — Радиолюбители столицы накануне 10-й Всесоюзной радиовыставки . . . . .	9
Н. МОЩЕННИКОВ — Свердловские радиолюбители готовятся к выставке . . . . .	10
К. НИКИТИН — Положение не изменилось . . . . .	11
Х. СЕРГЕЕВ — Радиовещание стран народной демократии в борьбе за мир . . . . .	12
И. МУЗАФАРОВ — Радиостанция «Урожай» с универсальным питанием . . . . .	14
А. ТИТОВ — Радио на службе у хлопководов . . . . .	15
В. Международной организации радиовещания . . . . .	15
А. САЛОМОНОВИЧ — Волноводы . . . . .	16
Четвертые Всесоюзные радиотелефонные соревнования коротковолновиков Досааф СССР . . . . .	20
Г. ДАВЫДОВ — Самовозбуждение на гармониках промежуточной частоты . . . . .	22
Г. КОСТАНДИ — Клубный ЧМ/АМ передатчик . . . . .	23
В. РЕНАРД — Внестудийные передачи . . . . .	28
В. КОСТОЛОМОВ — Простейший выключатель . . . . .	30
Ю. СЕМЕННИКОВ, М. СИРОТЮК — Новая схема усилителя сигналов изображения . . . . .	31
М. ВЫСОЦКИЙ — Магнитная звукозапись в производстве кинофильмов . . . . .	34
Б. ПАУЛИШ — Включение звукозаписывающего . . . . .	37
А. ФРИДМАН — Усилитель для воспроизведения грамзаписей . . . . .	38
Ю. ПРОЗОРОВСКИЙ — Стабилизированный выпрямитель . . . . .	39
Е. КАРАСИК — Выпрямитель для зарядки аккумуляторов . . . . .	41
В. МУРЕВСКИЙ — Улучшение звучания громкоговорителей . . . . .	43
М. ЭФРУССИ — Простой измеритель напряжения . . . . .	44
Е. БОЛОТИНСКИЙ — Кагодный оксиметр . . . . .	46
С. ХАЙКИН — Электрические колебания . . . . .	52
Н. ТАБАЧКОВ — Из опыта преподавания телеграфной азбуки . . . . .	58
Справочный отдел. Заводские выпрямители для зарядки аккумуляторов . . . . .	59
Электродинамические громкоговорители Рижского завода имени А. С. Попова . . . . .	60
Техническая консультация . . . . .	61
Нсвые книги . . . . .	63
Обмен опытом . . . . .	30, 48, 57

Редакционная  
коллегия:

Н. А. Байкузов (редактор), А. И. Берг, В. Н. Васильев, Ф. С. Вишневецкий,  
О. Г. Елин (зам. редактора), К. Л. Куракин, В. С. Мельников, А. А. Северов,  
Б. Ф. Трамм, С. Э. Хайкин, В. И. Шамшур

Издательство ДОСААФ

Корректор Е. Матюнина

Техн. редактор В. Пушкарева

Адрес редакции: Москва, Ново-Рязанская ул., 26. Тел. Е 1-68-35, Е 1-15-13.

Г-90312 Сдано в производство 12/1 1952 г. Подписано к печати 5/III 1952 г.

Цена 3 руб.

Формат бум. 84 × 108<sup>1</sup>/<sub>16</sub> = 2 бумажных — 6,56 печатн. лист.

Тираж 90000 экз.

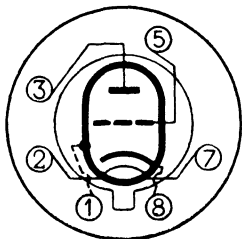
Зак. 879

13-я типография Главполиграфиздата при Совете Министров СССР. Москва, Гарднеровский пер., 1а.

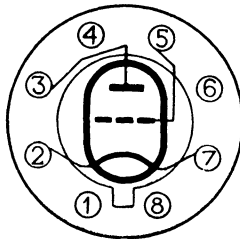
# ЦОКОЛЕВКА

## ПРИЕМНО-УСИЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕВЫХ ЛАМП

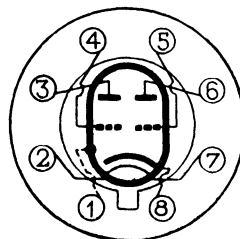
*Триоды подогревные Триод прямого накала Двойные триоды*



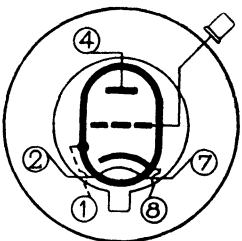
6С2С (6J5), 6С5



6С4С (6В4)

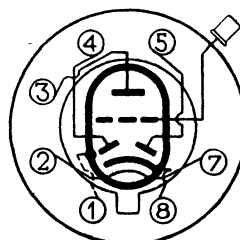


6Н7, 6Н7С

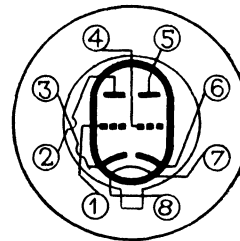


6Ф5, 6Ф5С

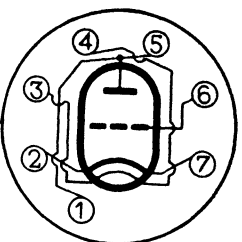
*Двойные диод-триоды*



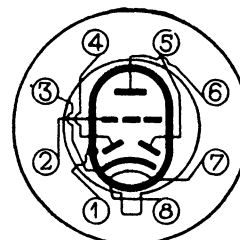
6Г7, 6Г7С



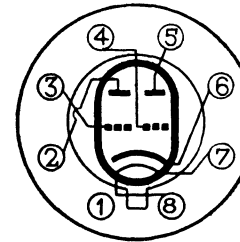
6Н8С (6Н8М, 6SN7),  
6Н9С (6Н9М, 6SL7)



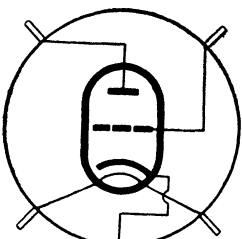
6С1П (9002)  
• пальчиковый •



6Г1 (6SR7), 6Г2 (6SQ7),  
12Г1 (12SR7), 12Г2 (12SQ7)



6Н10С (6Н10М, 6SC7),  
12Н10С (12Н10М, 12SC7)



6С1Ж (955)  
• жолудь •

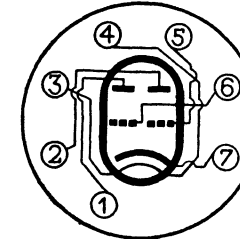
### ЗАПОМНИ!

● У ПОДОГРЕВНЫХ ЛАМП С ОКЛАНЫМ КЛЮЧЕВЫМ ЦОКОЛЕМ: ОДИН КОНЕЦ НИТИ НАКАЛА ВЫВЕДЕН К ШТЫРЬКУ 7, ВТОРОЙ КОНЕЦ НИТИ НАКАЛА - К ШТЫРЬКУ 2 ИЛИ 8

● У ПАЛЬЧИКОВЫХ ПОДОГРЕВНЫХ ЛАМП КОНЦЫ НИТИ НАКАЛА ВЫВЕДЕНЫ К ШТЫРЬКАМ 3 И 4. КАТОД ПОДОГРЕВНОЙ - К ШТЫРЬКУ 7. НАЗНАЧЕНИЕ ОСТАЛЬНЫХ ШТЫРЬКОВ СМ. НА ЧЕРТЕЖАХ

● У СТЕКЛЯННЫХ ВАРИАНТОВ ЛАМП 6С2С, 6Ф5С, 6Н7С И 6Г7С ШТЫРЬКИ 1 СВОБОДНЫЕ

● НА ЧЕРТЕЖАХ ПОКАЗАН ВИД НА ЦОКОЛИ СО СТОРОНЫ ШТЫРЬКОВ (СНИЗУ)



6Н15П (6J6)  
• пальчиковый •





Цена номера 3 руб.



Многосторонне-старый, сильно контрастирует классицизм. Потребность книги говорит о ее ценности и авторитетности, а старость и летнее время ее содержания. Все связано с большой степенью качества и ценностью классической литературы. Только классическая литература содержит в себе ту литературу и информацию, которая не поддается ни количественным измерениям, ни моде, ни конструкциям. Только классическая литература требует от своего автора не только наличия таланта и знаний. Порой требуется сама жизнь автора, чтобы написать необычно и написать литературно книгу.

Книжка это не что-то новое в этом мире, жизни, творчества, размышлений на отдельные темы, которая написана в честь и упоминания автора. Книга это книга орамы автора, которая без разницы, что писать, но чтобы она чем-то выразила свой вид. Писать не для того чтобы благодарить за свои таланты и достигнутые цели.

Если у Вас есть старая книга или журнал, то не дайте им умереть, восстановите их и подарите мне. Сохранение классики для меня очень важно. Не только упоминание и ценное собрание старых классических книг и журналов.

Сайт старой классической литературы:

<http://retrolib.narod.ru>

**"Радиолюбитель", Радио всем", "Радиофронт", Радио":  
любимый журнал наших отцов – сэкономим нашим детям!**

**Этот журнал переведен в электронный вариант коллективом  
сайта «Вестник старого радио»**

**[Просмотреть журналы с 1946 по 1969 год](#)**